

¿Memorizar o aprender a aprender? El reto de la formación universitaria en el siglo XXI

Berta N. VÁZQUEZ, Laia VÁZQUEZ-GUILLAMET, Francisco GÓMEZ-JIMÉNEZ

Resumen. La universidad se enfrenta al desafío de un cambio de paradigma asociado al paso de la sociedad industrial a la sociedad digital del siglo XXI. Es un cambio disruptivo que requiere la introducción de cambios profundos en los estudios universitarios, en sus contenidos y en la manera de transmitirlos. La memorización como método para adquirir los conocimientos debe tomar el relevo en el aprender a aprender y a trabajar en grupos multidisciplinares, unas herramientas básicas para afrontar su vida profesional, en la que el reciclaje y la movilidad laboral serán permanentes. Para afrontar el paradigma de aprender a aprender y a trabajar en grupos multidisciplinares se requiere formar, preparar y asesorar a los equipos docentes en este nuevo escenario. El objetivo de este trabajo es ofrecer una visión de las estrategias y metodologías, tanto docentes como evaluativas, que se requieren en el paradigma docente de la sociedad digital. Pese a que esta revisión es genérica, es decir, es útil para cualquier enseñanza universitaria, se hace especial referencia a la formación de los profesionales de la salud, debido a que estas metodologías se han practicado con frecuencia y pueden ser un referente para otras formaciones.

Palabras clave. Aprendizaje basado en problemas. Competencias docentes. Educación médica. Educación universitaria. Metodologías docentes. Sociedad digital.

Memorizing or learning to learn? The challenge of university education in the 21st century

Abstract. The University faces the challenge posed by the paradigm shift associated with the transition from the industrial society to the digital society of the 21st century. It is a disruptive change that requires the introduction of profound changes in university curricula, in their contents, and in the way they are transmitted. It is necessary to shift from the traditional approach of memorizing knowledge towards a focus on training students on learning how to learn and fostering their capacity to collaborate within multidisciplinary groups. These competencies serve as foundational tools for their professional life, where continuous training and labor mobility are inherent. To face the paradigm of learning to learn and working in multidisciplinary groups, it is necessary to train, prepare and, advise teachers for their new scenario. This paper aims to provide an overview of the teaching and evaluation strategies and methodologies required in the teaching paradigm of the digital society. In this review, although it is generic, i.e. it is useful for any university career, special reference is made to the training of health professionals, as it is where many of these methodologies have been applied and can serve as a reference for other careers.

Key words. Digital society. Medical education. Problem-based learning. Teaching competencies. Teaching methodologies. University education.

Introducción

La universidad se enfrenta al reto de un cambio de paradigma asociado a la transición de una sociedad industrial a una sociedad digital del siglo XXI. Este cambio se da en un momento en el que tanto los avances y los cambios disruptivos del conocimiento como las tecnologías crecen exponencialmente. Este cambio supone que, cuando el estudiantado acabe sus estudios, muchos de sus conocimientos y habilidades pueden haber sido sobrepasados, es de-

cir, sus herramientas y saberes pueden quedarse obsoletos [1]. Esto perjudica directamente a la universidad, pues debe pasar de la memorización para transmitir los conocimientos a formar a los estudiantes en el aprender a aprender y a trabajar en grupos multidisciplinares, unas herramientas básicas para afrontar su vida profesional en la que el reciclaje y la movilidad laboral serán permanentes [2]. Todas estas vertientes formativas que deben afrontar los profesionales a lo largo de su vida activa obligan a pensar en su formación como un *conti-*

Instituto de Investigación contra la Leucemia Josep Carreras (B.N. Vázquez). Facultat de Biociències. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona (B.N. Vázquez). Departamento de Medicina. Universidad de Granada. Granada, España (Gómez-Jiménez). Departamento de Medicina. University of Alabama at Birmingham. Birmingham, Estados Unidos (L. Vázquez-Guillamet).

Correspondencia:

Dra. Berta N. Vázquez. Facultat de Biociències. Despatx C2/131. Campus de la UAB. E-080193 Bellaterra.

E-mail:

berta.vazquez@uab.cat

Recibido:

15.03.24.

Aceptado:

09.04.24.

Conflicto de intereses:

Las personas autoras declaran que no tiene ningún conflicto de intereses.

Competing Interests:

The authors have no conflict of interests.

Agradecimientos:

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento al Dr. Guillermo Vázquez por su invaluable aporte de conocimientos y experiencias durante la elaboración de esta revisión.



Artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ISSN: 2014-9832

ISSN (ed. digital): 2014-9840

Cómo citar este artículo:
Vázquez BN, Vázquez-Guillamet L, Gómez-Jiménez F. ¿Memorizar o aprender a aprender? El reto de la formación universitaria en el siglo XXI. FEM 2024; 27: 105-15. doi: 10.33588/fem.273.1338.

© 2024 FEM

nuum formativo. Esta formación engloba la de grado, la especializada y la continua, pues éstas deben diseñarse a partir de la interconexión e interrelación, es decir, se debe apostar por una formación transversal.

Para afrontar el paradigma de aprender a aprender y a trabajar en grupos multidisciplinares se requiere formar, preparar y asesorar a los equipos docentes en su nuevo escenario. Aunque en los programas de las carreras universitarias se indican las competencias que se deben alcanzar, las estrategias y las metodologías, éstas pueden no ser las más apropiadas para lograr los objetivos. También hay que señalar que, en muchas ocasiones, el profesorado no tiene actualizadas sus competencias docentes. Por otra parte, en la selección del profesorado, los aspectos docentes deberían primar lo mismo que los aspectos científicos y técnicos del aspirante [3].

El objetivo de este trabajo es ofrecer una visión de conjunto de las estrategias, metodologías docentes y de evaluación que se requieren en el paradigma de aprender a aprender y trabajar en grupos multidisciplinares.

Cambios y nuevas asignaturas en los estudios universitarios

Las materias de estudio suelen estar construidas como bloques cerrados e independientes de las otras asignaturas. La propuesta actual es la reorganización, dando predominio a dos construcciones abiertas, pero complementarias. La primera variante son las asignaturas en espiral, las que se repiten a lo largo de diferentes cursos aumentando progresivamente su complejidad e imbricándose con otras asignaturas [4]. La segunda variante es la integración horizontal/vertical, es decir, romper la visión de asignaturas cerradas para compartir áreas entre todas ellas y darles un enfoque transversal (es decir créditos). Ambas variantes requieren que todos los equipos docentes planifiquen y diseñen de manera coordinada sus asignaturas y las competencias que deben alcanzarse [5].

Todas las facultades deben incluir como una asignatura específica, la 'digitalización avanzada', que abarcaría desde las plataformas digitales, las aplicaciones estadísticas, la realidad virtual y la realidad aumentada para la adquisición de competencias de todas índoles dentro de sus estudios, hasta la inteligencia artificial para el análisis de datos y la toma de decisiones. Es importante conocer las ventajas y los riesgos que encierra la inteligencia artifi-

cial en su rápido avance, así como su posible expansión a diversas áreas del conocimiento, dado que, al revés de otros campos donde la estadística actual asegura que los resultados son objetivos, en la inteligencia artificial este eslabón aún está ausente. Este detalle limita la utilidad de la inteligencia artificial en la toma de decisiones en muchos campos, especialmente en las áreas clínicas [6].

Finalmente, todas las carreras y asignaturas deben valorar cómo puede impactar el cambio climático sobre ellas. Esto es especialmente importante en el área de los estudios de la salud, de la agricultura, de la ganadería y de la pesca.

Entornos y metodologías de aprendizaje adecuadas a las competencias prefijadas

El primer aspecto que se debe tener en cuenta es la *ratio* de estudiantes, pues este dato condiciona la estrategia del docente en el aula. Según esta categorización, las metodologías que se deberían aplicar serían las siguientes.

Entornos de grupos grandes

Pueden llegar a formarse hasta con 50 estudiantes; sin embargo, cabe destacar que no se recomienda superar esta cifra. Los métodos más utilizados con este contexto son los que se exponen a continuación.

Clase magistral clásica. Cambios recomendados

Este tipo de metodología ha sido la columna vertebral de la enseñanza universitaria. Su mecanismo es sencillo, pues el profesorado es el eje de la clase y explica todos los temas de la asignatura, conocimientos que el alumnado recibe de forma pasiva y memoriza posteriormente. Actualmente, su uso ha sido limitado a favor de otras metodologías, que se comentarán *a posteriori*. Cuando se recurre a la clase magistral, se recomienda la explicación de los temas que requieran un apoyo especial para su comprensión y, además, deben aplicarse ciertos cambios para activar la atención y participación del alumnado [7]. Esta participación se consigue mediante la retroalimentación entre estudiante/profesorado/estudiante con alguna de las siguientes estrategias:

- Interrupciones periódicas durante la exposición para incitar al alumnado a que pregunte y aclare sus dudas, y finalizar la exposición con un diálogo sobre el contenido explicado.
- Entrega por escrito de las dudas y preguntas.

Esto permite recoger una visión más completa y amplía del nivel de asimilación del alumnado, así como los puntos que se deben reforzar. Las preguntas escritas se pueden responder en clase o bien en la plataforma en línea de la asignatura.

- El uso de plataformas en línea que permitan la gamificación, como Kahoot o Socrative.

Es recomendable que la clase magistral se grabe en vídeo y se almacene en la videoteca o en el campus virtual de la asignatura, facilitando así su revisión o previsualización por parte del alumnado. En el vídeo se pueden incluir las aclaraciones del profesorado a las dudas expuestas por el alumnado, junto con las puestas al día sobre el mismo tema.

Cuando se crea conveniente, la clase puede dictarse por videoconferencia y se podrán realizar preguntas por la aplicación informática empleada.

Clase invertida, otro modelo de clase con un grupo grande

En esta segunda variante se recomienda que el profesorado entregue previamente un guion de la clase o algunos materiales para que el alumnado pueda buscar con antelación más información, así como cualquier otro material que se requiera [8]. Lo ideal es que los alumnos acudan al aula con el tema ya estudiado.

El docente inicia la clase con una breve exposición de los objetivos que se quieren alcanzar. Acto seguido, el alumnado se distribuye en grupos pequeños (que se pueden haber organizado previamente) dentro de la misma aula. Cuando los grupos están formados, el profesor expone una situación relacionada con la materia que se va a explicar y pide a cada grupo que la analice durante un tiempo definido.

Finalizado el tiempo, cada grupo explica sus conclusiones a través de los portavoces. Seguidamente, se abre un diálogo entre los diferentes grupos y el profesor actúa como facilitador. Para concluir, el docente cierra el diálogo clarificando el problema y completando los conceptos que crea conveniente.

La gestión del tiempo para que la clase invertida sea un éxito es importante; además, esta variante convierte al alumno en un actor activo en clase pese a que se trabaje con un grupo grande, pues la redistribución en grupos pequeños hace posible que el estudiante sea el protagonista del aprendizaje. Durante la actividad se puede plantear algún tipo de prueba individual o colectiva, así como la discusión de casos relacionados con el tema.

En algunas asignaturas de diversas carreras, estos grupos grandes se denominan seminarios, pero la metodología empleada es de clase invertida.

Entornos de grupos pequeños en los que el número de estudiantes varía entre 10 y 15

En estos grupos pequeños, el estudiante es el eje de su propio aprendizaje. Uno de los posibles métodos que se pueden utilizar es el siguiente.

Aprendizaje basado en problemas (ABP), más conocido por sus siglas [9,10]

Estos grupos se trabajan en talleres, es decir, en aulas pequeñas donde el alumnado está sentado alrededor de una mesa central. Para que las sesiones tengan éxito se requiere conexión a internet y un papelograma o una pizarra, a ser posible electrónica. En esta metodología, la figura docente es una persona tutora/facilitadora, por lo tanto, no requiere ser experta en la materia.

La metodología del ABP tiene las siguientes etapas [9]:

- Se inicia presentando una situación que abarca diferentes vertientes relacionadas con varias asignaturas. Acto seguido, los estudiantes analizan la situación, recurriendo a una tormenta de ideas. Discuten los problemas que se detectan, activan los conocimientos que ya tienen e identifican los conocimientos nuevos.
- La siguiente etapa se corresponde con la distribución de las tareas de búsqueda de nueva información. Transcurrido un tiempo prefijado, y con la nueva información obtenida, se reinicia la discusión/análisis para llegar a las conclusiones finales. En este contexto, la función del docente es hacer que el grupo avance, fomentar la participación y guiar las ideas hacia las conclusiones correctas.

El ABP es importante para que el alumnado adquiera competencias [10], especialmente algunas transversales, como:

- Aprender a construir su propio conocimiento, es decir, aprender a aprender.
- Desarrollar el sentido crítico y reflexivo.
- Aprender a buscar y manejar la información que se requiere.
- Desarrollar la escucha activa mientras hablan sus compañeros de grupo.
- Aprender a expresarse en público correctamente y a defender sus ideas/conclusiones.
- Aprender a trabajar en grupo y a aceptar otras ideas.

Discusión en grupos nominales

El trabajo en equipo requiere dominar algunas técnicas de discusión para analizar problemas muy diversos, como la gestión o priorización de los proyectos y objetivos del grupo [11] presentes en el día a día del trabajo real. La discusión en grupos nominales sirve para llegar a conclusiones aceptadas y consensuadas, evitando imponer los sesgos de ideas y proyectos sin un análisis previo adecuado. Este grupo funciona de la siguiente manera:

- Una persona moderadora/tutora presenta un problema. Posteriormente, cada miembro del grupo reflexiona sobre él y entrega por escrito una propuesta anónima.
- Cuando se han recogido todas las propuestas, se abren y se leen por la persona moderadora, escribiéndolas en una pizarra o en un papelograma.
- Seguidamente, las propuestas se analizan una por una por todos los miembros del grupo. Una vez analizadas, se vuelve a votar anónimamente, lo que permite seleccionar las que tienen un mayor respaldo. Este ciclo se repite hasta que se llega a una única propuesta final aceptada por todos.

Esta forma de análisis de problemas permite que el resultado refleje la participación de todo el grupo, incluyendo a los participantes que no hubieran expresado sus ideas por diversas razones en una discusión abierta. Sin embargo, el anonimato permite que toda la clase aporte su visión del problema.

Con este método, el alumnado aprende a discutir, a priorizar, a escuchar activamente y a aceptar conclusiones que no son necesariamente las suyas, pero que, en cambio, son aceptadas por la mayoría.

Entornos de grupos intermedios de entre 20 y 40 personas

Esta *ratio* se recomienda para clases con expertos y expertas que buscan profundizar en un tema específico y complementar su explicación con un debate sobre el tema expuesto; además, esta metodología permite que participen varios ponentes simultáneamente, algo que suele ser frecuente. Este modelo sirve para que el estudiantado vea las diferentes vertientes que ofrece cualquier tema y cómo deben analizarse e interpretarse antes de darse por válidos. De esta forma, el alumnado aprende a escuchar, a analizar y a preguntar. Finalmente, cabe destacar que este modelo se utiliza en la formación de grado, pero especialmente en la de posgrado.

Entrenamiento en competencias psicomanales, de comunicación y de trabajo en equipo

Estas competencias se entrenan con métodos de simulación desarrollados en laboratorios pensados específicamente como escenarios de la vida real [12,13]. En estas simulaciones pueden participar personas. Actualmente, estos escenarios también pueden construirse con la realidad virtual [14,15] o con la realidad aumentada [16,17]. Las diferentes asignaturas deben identificar qué competencias de sus materias son susceptibles de ser enseñadas/entrenadas mediante simulación, y las personas tutoras/facilitadoras deben adecuar los escenarios a dichas competencias y construir un guion sobre el desarrollo de la simulación. Inicialmente, se recomienda que los tutores realicen la simulación ante el alumnado para que éste identifique las competencias que se van a entrenar y sus componentes. Durante el entrenamiento, el equipo tutor/facilitador acompaña al alumnado.

Con las simulaciones, el alumnado puede ensayar tantas veces como sea necesario hasta adquirir las habilidades que se han prefijado, mantenerlas y perfeccionarlas. Cuando la simulación es compleja, se puede dividir en etapas que se entrenan secuencialmente hasta alcanzar el nivel superior de integración de competencias que se ha definido. Una vez alcanzado el nivel requerido, se pide al alumno que explique y razone la actividad que ha desarrollado.

Estos escenarios también pueden prepararse para entrenar actividades de equipo [13], en las que el alumnado debe trabajar de forma coordinada para alcanzar un objetivo común. Además de las habilidades psicomanales, este entrenamiento permite trabajar la distribución de las tareas, la coordinación de grupo y la comunicación fluida. Al final de la simulación, se requiere que cada participante exprese su opinión y analice lo aprendido en todas sus facetas. Se puede decir que aprenden haciendo. El equipo tutor/facilitador debe promover el diálogo con y entre los participantes para el análisis crítico de la actividad realizada (retroalimentación).

La retroalimentación del alumnado se optimiza cuando la actividad realizada se registra en vídeo, de manera que cada alumno puede ver sus progresos y los aspectos que debe mejorar tanto a nivel individual como de grupo. El tutor/facilitador los acompaña en su autoevaluación tanto grupal como individualmente.

Finalmente, cabe destacar que los métodos de simulación para la adquisición de competencias es-

tán ampliamente incorporados en la enseñanza y en el aprendizaje de los profesionales de la salud.

e-Learning, un cambio radical en la enseñanza

Las tecnologías de la información y las comunicaciones están cambiando el escenario de la docencia tanto en la vertiente en línea como en la presencial [18]. Las tecnologías de la información y las comunicaciones permiten impartir cursos en línea sin límite de aforo, crear foros de discusión, tutorías personalizadas y comunidades formativas entre el alumnado, así como entre el alumnado y los docentes. Igualmente, ofrecen la ventaja de que no tienen horarios ni límites geográficos. Estas plataformas facilitan el acceso a la videoteca de la asignatura, donde se encuentran las clases magistrales impartidas y sus documentos de apoyo; además, es posible acceder a las bibliotecas virtuales no sólo de la universidad en donde se estudia, sino también de otras instituciones internacionales. Los tutores pueden aconsejar un plan de trabajo y formación adecuado a cada alumno, que puede trabajar el curso sin límites geográficos ni temporales [19]. Es frecuente que se combine la formación en línea con la presencial, lo cual mejora la capacidad formativa de ambos tipos de docencia, la presencial y la virtual.

Prácticas de campo (prácticas clínicas en el ámbito sanitario)

Es una actividad clásica y frecuente en todas las carreras, pero central en la formación de los profesionales de la salud. En la mayor parte de las carreras se busca que el estudiantado conozca y se familiarice con los escenarios reales en los que, una vez concluidos sus estudios, trabajará; no obstante, las prácticas clínicas tienen algunas características propias.

En las prácticas de campo se identifican los aspectos propios de la empresa, así como las competencias transversales e individuales que dicha empresa requiere. Los grupos deben ser pequeños para facilitar la interacción con los equipos profesionales que trabajan en la empresa. Antes de la visita, las personas tutoras deben recalcar los objetivos y los aspectos relevantes a los que hay que prestar atención; durante la visita, deben facilitar el diálogo con el equipo profesional; y, una vez finalizada, deberán dialogar con el estudiantado para que realice su propio análisis crítico y reflexivo, que exponga lo que ha aprendido, las dudas que tiene y los aspectos en los que le gustaría profundizar.

En las prácticas clínicas se busca que los alumnos entren en contacto tanto con los pacientes y sus familiares como con las historias clínicas en todas sus vertientes, junto con las estrategias diagnósticas y terapéuticas [20]. La relación en las prácticas de campo suele ser una persona tutora/un estudiante. Las personas tutoras son profesionales que llevan a pacientes y sus actividades sirven de modelo para el alumnado, que adquiere progresivamente las competencias básicas prefijadas, como realizar una historia clínica y una exploración completa, pedir e interpretar pruebas de laboratorio o de imagen, desarrollar una comunicación adecuada con los pacientes y su entorno, e identificar y aplicar las estrategias diagnósticas iniciales, así como indicar y monitorizar tratamientos.

Formación del profesorado, personas tutoras y facilitadoras

Las diversas dimensiones relacionadas con las nuevas modalidades de formación y entrenamiento que sustituyen a la memorización como eje de enseñanza que hemos enumerado no son intuitivas, es decir, requieren un aprendizaje para que se apliquen correctamente. El profesorado y los tutores deben adquirir las habilidades docentes necesarias para formar y entrenar a estudiantes en las competencias de su área de responsabilidad [20], indistintamente de su puesto y responsabilidad.

Esto se debe plasmar en varias dimensiones:

- La universidad debe tener áreas dedicadas a formar, entrenar y asesorar a los equipos docentes en las modalidades formativas y de aprendizaje.
- Los equipos docentes deben tener los conocimientos adecuados para utilizar la digitalización avanzada, y el manejo de la inteligencia artificial ocupa un lugar importante y central.
- En los procesos de selección del profesorado, el apartado relacionado con la experiencia docente debe incluir no sólo el haber dado clases, sino las metodologías empleadas, y la formación y el entrenamiento recibidos en este campo durante su trayectoria profesional.

Estructuras de apoyo a la formación y entrenamiento

Estructuras físicas

Entre otras, se requieren:

- Aulas con un mobiliario móvil.

- Talleres para grupos reducidos con el mobiliario adecuado.
- Conexión a internet y pizarras electrónicas que faciliten la relación y la retroalimentación entre el alumnado y el profesorado.
- Salas de simulación básica y avanzada para entrenamientos individuales y de grupo. Estas salas pueden tener escenarios reales, simulados, de realidad virtual o de realidad aumentada.
- Comprender, aplicar y manejar la inteligencia artificial tanto para la mejora de su conocimiento como para la mejora de los escenarios de su trabajo, así como los límites que tienen [23].
- Entender y aplicar los principios éticos relacionados con la utilización de la digitalización avanzada.
- Estas salas deben contar con un personal docente adecuado a este entorno, para que puedan asesorar al estudiantado en los diversos campos enumerados [24].

Biblioteca presencial

La biblioteca presencial es esencial para el estudio y la consulta tanto de la documentación que tiene un soporte físico, como los libros y las revistas en papel, como de las plataformas digitales. Estos espacios deben tener documentalistas que apoyen el estudio y la búsqueda de información por parte del alumnado, y que promuevan el aprendizaje de la lectura científica.

Estas bibliotecas se deben complementar con salas de estudio, que deben estar abiertas mañana y tarde, y en época de exámenes, las 24 horas diarias. Además, su capacidad debe ser proporcional al número de alumnos de la carrera.

Aula de ordenadores (que puede estar relacionada con la biblioteca)

El aprendizaje del alumnado tiene dos niveles:

a) *Nivel básico*. Es común en todas las carreras y se entrenan las siguientes habilidades:

- Buscar la bibliografía en las plataformas digitales.
- Realizar las preguntas correctas en la búsqueda de información e identificar el nivel de evidencia que tiene la información obtenida.
- Manejar las diversas plataformas de apoyo útiles en su campo de conocimiento y para el desarrollo de estudios de investigación.
- Enseñar y aprender a aplicar la inteligencia artificial, sus límites y su ética.

b) *Nivel superior*. Son los laboratorios de digitalización avanzada, en los que se adquieren habilidades propias de la carrera que se estudia. Estas habilidades son:

- Entender y manejar las plataformas propias de la carrera que se estudie.
- Entender y manejar las grandes bases de datos, lo que aportan a su trabajo y su interrelación entre diferentes áreas de conocimientos [21,22].
- Aprender a utilizar la realidad virtual y la realidad aumentada aplicada a su trabajo [15,17].

Laboratorio de ciencias básicas

Estos laboratorios son útiles para realizar prácticas de las materias que conlleven su uso. Este espacio debe cubrir las necesidades de los diferentes campos con los equipos tecnológicos habituales en la materia y debe permitir:

- Dominar las competencias relacionadas con su manejo.
- Entender y trasladar las observaciones y los datos obtenidos en la práctica profesional.

Evaluaciones

Las evaluaciones recopilan información para la toma de decisiones en función de los criterios preestablecidos, objetivan el nivel competencial alcanzado por el estudiantado, y promueven cambios y mejoras a través de la retroalimentación entre el profesorado, el alumnado y las materias impartidas [25]. Asimismo, en la etapa final del aprendizaje, las evaluaciones deciden si el alumnado ha alcanzado las competencias necesarias para empezar a trabajar como profesional. Por lo tanto, las evaluaciones también tienen un componente de responsabilidad social [25].

La importancia de las evaluaciones radica en que dirigen el aprendizaje

Este bucle (aprendizaje/evaluación/aprendizaje) se debe a que el equipo docente, dependiendo del tipo de evaluación que vaya a utilizar, tendrá que amoldar su docencia a ésta [25]. Las evaluaciones, además de mejorar la calidad del aprendizaje, promueven cambios positivos, tanto en los estudiantes y en los docentes como en la materia que se trabaja y en la interacción entre asignaturas. Por lo tanto, las evaluaciones servirán no solo para valorar el grado de aprendizaje del alumno, sino también para ayudar al aprendizaje.

El profesorado y las personas tutoras deben tener una visión global de las características de las evaluaciones [25]

- Globalidad: indica que se debe englobar el conjunto enseñanza/aprendizaje/evaluación.
- Integralidad: supone la evaluación de todas las áreas del aprendizaje.
- Bidireccionalidad: pone la retroalimentación como una parte esencial del aprendizaje/enseñanza.
- Transcendente: señala el impacto positivo y los factores negativos que deben corregirse.

A su vez, el equipo docente debe de elegir instrumentos de evaluación que tengan:

- Validez, es decir, que midan lo que se supone que se quiere medir.
- Fiabilidad, por lo que se producirían los mismos resultados si la evaluación se repite o si se emplea en grupos diferentes con el mismo nivel de competencias.
- Transparencia, que indica que su funcionamiento y resultados se conocen por todos los actores participantes.
- Aceptación, es decir, que las partes implicadas lo deben considerar adecuado, y esto depende de la transparencia.
- Factibilidad, que indica que el coste y los recursos son asumibles.
- Impacto, que indica su repercusión más allá de la prueba en sí misma.

Al programar las evaluaciones, el equipo docente debe considerar que:

- Las competencias son específicas, por lo que un solo instrumento de evaluación es insuficiente para obtener una visión correcta y objetiva de los progresos del alumnado en las diversas competencias de la materia impartida.
- La especificidad de una competencia depende del contexto en la que se utilice.
- Se requiere utilizar siempre varios instrumentos para obtener una visión completa de la evolución del aprendizaje del alumnado.
- Las evaluaciones en las que interviene la subjetividad pueden tener la misma validez y fiabilidad que otros instrumentos sin carga subjetiva cuando se cumplan determinados requisitos.
- Hay que conocer el instrumento o los instrumentos que se vayan a utilizar, así como el tipo de evaluación que se requiere.
- Los listados de comprobación deben estar diseñados por expertos.

- Las escalas de evaluación deben clasificar correctamente el aprendizaje alcanzado.
- Deben definirse los estándares para los puntos de corte que deciden si las competencias del estudiante son suficientes o insuficientes.

Modalidades de la evaluación

- Formativa, que se repite periódicamente y que busca identificar el progreso del alumnado y, a través de la retroalimentación, proponer las mejoras que se requieren para avanzar en su formación [25].
- Sumativa, que busca clasificar las competencias del alumnado en suficientes/insuficientes. Esta evaluación tiene un impacto social al final de la carrera, pues asegura a la sociedad civil que el alumnado posee las competencias para iniciar su trabajo en dicha sociedad [25].
- Programática, promueve que ambos tipos de evaluación se combinen, de manera que la retroalimentación esté siempre presente. Cada actividad evaluativa y la visión en conjunto de éstas tienen valor para determinar el progreso del estudiante y para decidir si ha alcanzado el nivel competencial deseado. La evaluación programática, tal y como ya se ha reseñado, pretende pasar del paradigma de la evaluación del aprendizaje al de la evaluación para el aprendizaje [25].

Instrumentos de evaluación

Se pueden evaluar de tres maneras: mediante las preguntas, la observación, y el análisis de documentos y registros [25,26].

Preguntas

Preguntas escritas

Se manejan dos instrumentos:

- Preguntas con respuesta abierta. Es la forma de evaluación más conocida y utilizada por muchos docentes. La pregunta debe ser clara y los contenidos de la respuesta deben estar prefijados. El espacio para la respuesta y los tiempos deben estar acotados. Este tipo de examen consume tiempo para corregirlo. La pregunta se construye para generar una respuesta razonada, evitando el riesgo de caer en una respuesta de memorización. En el campo de la salud suelen ser casos/problemas clínicos más o menos complejos, dependiendo del nivel del estudiantado. En este último contexto se valora la interrelación de conceptos, la interpretación de datos semiológicos, de labora-

- torio o de imagen, así como la capacidad diagnóstica, pronóstica y terapéutica alcanzada.
- Preguntas con respuestas múltiples. Se recomienda cuando debe evaluarse a un número elevado de estudiantes. Los enunciados tienen que ser claros y la selección de la pregunta verdadera debe basarse en un razonamiento y no en la memorización [27]. El número total de preguntas debe cubrir todas las competencias que se quieren evaluar. Se recomienda que el número de repuestas por pregunta sea de cuatro, lo cual hace improbable que se acierte la respuesta correcta por mera probabilidad matemática. El tiempo para responder cada pregunta puede variar y el tiempo total de la prueba corresponde a la suma de todas ellas. Es fácil realizar esta prueba en una plataforma digital, lo que hace que la corrección sea instantánea. Su principal dificultad es que deben construirse bien para sean correctas [28].

Preguntas orales

- Entrevista personalizada. El diálogo entre estudiante/docente permite evaluar directamente la capacidad de trasladar sus conocimientos a un análisis crítico, apoyado en un razonamiento adecuado y en la preparación en habilidades de comunicación. Se aconseja hacerlo con la participación de varios docentes que manejen cuestionarios previamente diseñados y pactados para asegurar la objetividad de la evaluación y con la presencia de otros alumnos para asegurar la transparencia de este instrumento de evaluación. En medicina, estas evaluaciones se hacen alrededor de casos clínicos y tienen mucha utilidad como evaluación formativa por la gran información personalizada que se consigue y, por tanto, por la capacidad de tutorizar mejoras en el alumnado.

Qué puede realizarse en los dos entornos

En entornos simulados

Se evalúan las habilidades psicomotoras de interpretación de datos y de toma de decisiones, así como las habilidades en la comunicación en diferentes contextos. Los escenarios son similares a los ya citados en el apartado metodológico. Las simulaciones se realizan con escenarios también simulados y con material específico, como maniqués interactivos, equipos de alta tecnología (por ejemplo, laboratorio, quirúrgico, etc.) o material clínico normal. Preparar este tipo de evaluaciones requiere un trabajo previo que defina meticulosamente todas las

competencias que se van a evaluar, construir los escenarios adecuados, escribir un guion y, por último, confeccionar un listado de comprobación y escalas de valoración que sirvan para puntuar los diversos aspectos de la simulación [29]. Es importante destacar que las personas que intervienen en la simulación deben entrenar el papel que se les asigna para evitar sesgos en la valoración del estudiante.

El instrumento puede centrarse en un estudiante o bien en un grupo de estudiantes. En este último caso, la evaluación añade las competencias relacionadas con la coordinación y comunicación intragrupal, la escucha activa, la actitud, y la capacidad de liderazgo y coordinación [13].

En las carreras de los profesionales de la salud, el instrumento de evaluación que se utiliza es el examen clínico objetivo estructurado, en el que el alumnado debe pasar por una serie de simulaciones (conocidas como estaciones), cada una con competencias específicas y con su propio listado de comprobación.

Los evaluadores deben estar bien entrenados y conocer a la perfección el escenario sobre el que se trabaja [29]. Dada la complejidad de este tipo de evaluaciones, se debe realizar con varios tutores y tutoras a la vez. Los listados de comprobación ayudan a evitar sesgos subjetivos individuales. El registro en vídeo de las actividades desarrolladas facilita estas evaluaciones y la retroalimentación con los participantes.

En entornos reales

Hay varias posibilidades.

Minimal Clinical Evaluation Exercise

Su aplicación, pese a que tiene lugar en diversas carreras, cobra un gran protagonismo en el área de la salud. En esta última se observa la práctica clínica del alumnado. Es especialmente útil en los últimos años de formación en el grado de medicina y en residentes, pues permite obtener una visión global que abarca desde la entrevista clínica hasta las habilidades de comunicación, pasando por las habilidades semiológicas, o la interpretación de datos de laboratorio o imagen [30]. Requiere un listado de comprobación y una escala de valoración cuando sea necesario.

En este tipo de evaluación se puede trabajar el concepto de incertidumbre, dado que muchos de los problemas clínicos diarios no tienen una respuesta única y cerrada. Trabajar este contexto es importante en el aprendizaje del alumnado y, además, la retroalimentación es fundamental con este instrumento de evaluación [25].

Evaluación de 360°

Se basa en preguntar a todos los participantes que rodean al alumnado los diversos aspectos que les competen específicamente, por lo que abarca a médicos, enfermeras, enfermos y familiares. Para evitar sesgos subjetivos, se utilizan cuestionarios previamente consensuados entre otros profesionales, lo que da a este tipo de evaluación el nivel de objetividad adecuado. La evaluación 360° permite tener una visión del trabajo en equipo y de la relación interpersonal con colegas, enfermos y familiares, y, además, valorar cómo gestiona sus recursos y cómo asesora y educa a las familias de los pacientes.

Analizar documentación que utiliza dos fuentes

Este tipo de evaluación supone que todas las actividades del estudiantado a lo largo del curso se objetivan y evalúan. Las herramientas para este tipo de evaluaciones son las que se detallan a continuación.

Porfolio

Este tipo de evaluación se basa en que el alumnado anota en una libreta (papel o virtual) sus actividades diarias de cualquier índole relacionada con una o varias asignaturas [31]. Estas actividades deben incluir un comentario del estudiante reseñando qué ha aprendido y qué aspectos debe mejorar, así como las preguntas que le sugiere y cómo las va a responder. La persona tutora debe revisar el porfolio periódicamente, de manera que pueda apreciar los progresos del alumnado y, a la vez, dialogar con él para sugerir las mejoras que debería introducir. El porfolio promueve el autoanálisis crítico y la autodetección de mejoras. La duración del porfolio puede ser semanas, de meses o de todo el curso.

En el porfolio tienen un especial interés los incidentes críticos, es decir, las situaciones que rompen la norma. La reflexión que promueven evidencia la capacidad del alumnado de reflexionar y extraer conclusiones, y promover actividades de mejora [32].

Trabajos de investigación individuales o de grupo

Estos trabajos se diseñan de acuerdo con el nivel del conocimiento del alumnado. Para llevarlos a cabo se recurre a cuestionarios, entrevistas, revisiones bibliográficas, recogida de datos ya existentes o cualquier otro aspecto que se crea relevante [33]. En algunas materias se ofrece un listado de temas que cada alumno o grupo de alumnos pueden elegir y trabajar sobre él. Este tipo de trabajos tiene el tiempo acotado a días o semanas, pues raramente se llega a un mes. Transcurrido el tiempo acordado, el grupo de estudiantes tiene que hacer una exposi-

ción pública delante de las personas tutoras, profesorado y sus compañeros y compañeras, seguido de un debate. La presentación puede ser oral, un póster o un vídeo. Si el trabajo es de grupo, todos tienen que participar en la exposición.

Con este tipo de trabajos se aprende a analizar e interpretar datos, a aplicar sus conocimientos estadísticos, a expresarse en público, a defender el método empleado y sus conclusiones, y, finalmente, a debatir con sus compañeros los resultados obtenidos. Además, este trabajo fomenta su creatividad. El docente acompaña al estudiantado durante la fase de preparación y elaboración del estudio, y facilita el debate al final de éste [33].

Se recomienda que el equipo docente se coordine entre sí para que los trabajos que se realicen abarquen diferentes materias de la carrera.

Evaluación de la digitalización

Esta área del conocimiento está ausente en las evaluaciones de casi todas nuestras facultades, excepto en algunas ingenierías. La digitalización se ha dejado casi siempre al libre aprendizaje del estudiantado; sin embargo, esta evaluación debe tener personalidad propia y ser prioritaria en todas las carreras [34]. Su evaluación requiere un aula tecnológica y docentes entrenados [35].

Con los medios actuales disponibles, estas evaluaciones pueden abarcar:

- Manejar las plataformas propias de cada carrera.
- Buscar herramientas de *software* libre en la nube informática.
- Manejar correctamente las aplicaciones estadísticas.
- Realizar las preguntas correctas para obtener información bibliográfica relevante.
- Además, dado que se está utilizando la inteligencia artificial por el alumnado de manera libre y sin supervisión, también debería buscarse la manera idónea de evaluarla en la realidad de las carreras [23].

¿Cómo se decide si el aprendizaje del estudiante es insuficiente o suficiente?

Esta etapa final de cualquier materia docente, y especialmente de las carreras, requiere fijar criterios que deben estar consensuados entre expertos en la materia con experiencia docente y evaluadora, así como con especialistas en psicometría. Estos criterios deben permitir la construcción de escalas de valoración fijando el punto de corte en los que se basarán las decisiones sobre si se ha alcanzado o

no la competencia prefijada [25]. Este nivel de competencia se asienta en estándares de desempeño consensuado por expertos en la materia que se evalúa.

Los criterios pueden centrarse en dos vertientes diferentes [25]. La primera corresponde al sistema de normalidad, en el que se determina la posición del estudiante con respecto a su grupo de referencia. La segunda corresponde al sistema referencial, en el que se fija un número determinado de respuestas o actuaciones correctas en la competencia analizada.

A su vez, los criterios utilizados pueden construirse basados en:

- Contenido de la prueba de evaluación, en el que un grupo de expertos determinan los aspectos claves que evidencian que se ha alcanzado el nivel de competencia adecuado.
- Rendimiento del examinando, en el que la decisión se toma de acuerdo con el parámetro considerado globalmente.

Comentarios finales

Las metodologías docentes actuales deben estar dirigidas a que el estudiante aprenda a aprender, a desarrollar el pensamiento analítico, reflexivo, matemático y estadístico, a adquirir habilidades psicomotoras, a aprender a trabajar en un grupo multidisciplinar, a comunicarse adecuadamente, a que tenga un alto nivel de digitalización, a que comprenda y maneje la inteligencia artificial, así como a que entienda y aplique las normas éticas a su trabajo. Este artículo revisa de manera conjunta las nuevas vertientes de la docencia, en las que la memorización perdió su papel central. Otro aspecto que se debe tener en cuenta es que puede haber variaciones en el diseño y en la aplicación de las metodologías comentadas, dependiendo de cada universidad y carrera, pero que el eje en el que se fundamentan sigue siendo el descrito en esta revisión. Y la pregunta que surge es muy sencilla: ¿por qué es necesario este cambio? La respuesta a esta cuestión son los cambios disruptivos del siglo XXI que afronta la universidad en dos vertientes interconectadas.

La primera vertiente es una revolución social, científica y tecnológica digital con carreras, asignaturas y metodologías docentes diseñadas en y para la época industrial [1]. En este último período, el conocimiento, las tecnologías y la sociedad permanecían estables como mínimo durante casi una generación, pero, a partir de la última década del siglo XX, la situación empezó a variar, pues los cambios

en el conocimiento y los avances tecnológicos impulsaron su aceleración exponencial, e hicieron que los conocimientos impartidos en la universidad pudieran quedar obsoletos antes de que el estudiante acabase sus estudios.

La sociedad digital actual representa una ruptura completa con la sociedad industrial. Estos cambios disruptivos requieren no sólo que la universidad introduzca cambios profundos en sus carreras y contenidos y en la manera de transmitirlos, sino que debe quedar abierta a la formación y al entrenamiento permanente de los profesionales durante toda su vida activa, situación que se conoce como *continuum* formativo. En las carreras del área de salud volvemos a encontrar peculiaridades específicas, dado que la enseñanza de posgrado se desarrolla en una etapa conocida como residencia, que dura varios años en los hospitales, pero ya con responsabilidad profesional.

La segunda vertiente es que la universidad se enfrenta a cambios disruptivos ambientales globales y no existentes en el siglo XX [36,37]. Éstos van desde la ruptura de los ecosistemas por el cambio climático hasta las ciudades convertidas en islas de calor, pasando por la polución de la atmósfera, de los océanos y de los ríos, junto con las deforestaciones masivas y la pérdida de los arrecifes de coral, una superpoblación humana que genera migraciones masivas y enfermedades emergentes con capacidad de expansión como nunca se había previsto. Y, además, detrás de estos cambios disruptivos, que impactarán en todos los ámbitos del conocimiento, está la actividad humana [38].

En este contexto, la universidad requiere rediseñar muchas de sus carreras y crear otras nuevas para afrontar los retos del siglo XXI. Entre los cambios que necesita realizar se encuentra la transmisión del conocimiento para formar a los estudiantes en unas competencias que les permitan afrontar todos los retos del reciclaje permanente al que deberán afrontarse durante su vida profesional. Este artículo es una puesta al día de los métodos docentes que deben entrar a formar parte del día a día de todas las universidades. Los artículos sobre estos temas son escasos cuando se comparan con los de otros campos, y el número de revistas científicas dedicadas a cubrir este campo aún lo es más.

Este artículo pretende ser una revisión global de los métodos docentes, evaluativos y de las infraestructuras que se requieren, buscando ser una guía de las herramientas que disponen los equipos docentes. Además, se debe tener en cuenta que la docencia moderna del siglo XXI está en continua evolución.

Bibliografía

1. Wartman SA, Combs CD. Medical education. Must move from the information age to the age of artificial intelligence. *Acad Med* 2018; 93: 1107-9.
2. Niță V, Guțu I. The role of leadership and digital transformation in higher education students' work engagement. *Int J Environ Res Public Health* 2023; 20: 5124.
3. Vázquez-Mata G, Rodríguez-Castro F, Alcaraz-Sala R, Novoa-Mogollón FJ, Gurgui-Ferrer M, Santos-Rodríguez M, et al. Reflexiones sobre los tribunales de las oposiciones universitarias. *Educación Médica* 2006; 9: 111-5.
4. Maltagliati AJ, Patee JH, McIntosh KL, Moynahan KF, Vanderah TW. Development and evaluation of a pre-clerkship spiral curriculum: data from three medical school classes. *Med Educ Online* 2023; 28: 2167258.
5. Lemay J, Moreau P. Managing a curriculum innovation process. *Pharmacy (Basel)* 2020; 8: 153.
6. Nazer LH, Zatarah R, Waldrip S, Ke JXC, Moukheiber M, Khanna AK, et al. Bias in artificial intelligence algorithms and recommendations for mitigation. *PLOS Digit Health* 2023; 2: e0000278.
7. Varao-Sousa, TL Kingtone A. Memory for lectures: how lecture format impacts the learning experience. *PLoS ONE* 2015; 10: e0141587.
8. Oudbier J, Spaai G, Timmermans K, Boerboom T. Enhancing the effectiveness of flipped classroom in health science education: a state-of-the-art review. *BMC Med Educ* 2022; 22: 34.
9. Guillamet-Lloveras A. Influencia del aprendizaje basado en problemas en la práctica profesional. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada; 2011.
10. Trullàs JC, Blai C. Effectiveness of problem-based learning methodology in undergraduate medical education: a scoping review. *BMC Medical Education* 2022; 22: 104. doi.org/10.1186/s12909-022-03154-8.
11. Humphrey-Murto S, Ho-Lee S, Gottlieb M, Horsley T, Shea B, Fournier K, et al. Protocol for an extended scoping review on the use of virtual nominal group technique in research. *PLoS ONE* 2023; 18: e0280764.
12. Seil R, Hoeltgen C, Thomazeau H, Anetzberger H, Becker R. Surgical simulation training should become a mandatory part of orthopaedic education. *J Exp Orthop* 2022; 9: 22.
13. Zern SC, Marshall WJ, Shewokis PA, Vest MT. Use of simulation as a needs assessment to develop a focused team leader training curriculum for resuscitation teams. *Adv Simul (Lond)* 2020; 5: 6.
14. Rojas-Sánchez MA, Palos-Sanchez P, Folgado-Fernández JA. Systematic literature review and bibliometric analysis on virtual reality and education. *Educ Inf Technol* 2023; 28: 155-92.
15. Cooper N, Millela F, Cant I, White MD, Meyer G. Transfer of training—Virtual reality training with augmented multisensory cues improves user experience during training and task performance in the real world. *PLoS ONE* 2021; 16: e0248225.
16. Suresh D, Aydin A, James S, Ahmed K, Dasgupta P. The role of augmented reality in surgical training: a systematic review. *Surg Innov* 2023; 30: 366-82.
17. Álvarez-Marín A, Castillo-Vergara M, Pizarro Guerrero J, Espinoza-Vera E. Realidad aumentada como apoyo a la formación de ingenieros industriales. *Formación Universitaria* 2017; 10: 31-42.
18. Nguyen LAT, Habik A. Tools for assessing teacher digital literacy: a review. *J Comput Educ* 2023 19: 1-42.
19. Regmi K, Jones L. A systematic review of the factors-enablers and barriers-affecting e-learning in health sciences education. *BMC Med Educ* 2020; 20: 91.
20. Burgess A, Van Diggele C, Roberts C, Mellis C. Key tips for teaching in the clinical setting. *BMC Med Educ* 2020; 20: 463.
21. Dautreigne M, Degrement A, Jachiet PA, Lamer A, Tannier X. Good practices for clinical data warehouse implementation: a case study in France. *PLOS Digit Health* 2023; 2: e0000298.
22. Bean DM, Kraljevic Z, Shek A, Teo J, Dobson RJB. Hospital-wide natural language processing summarizing the health data of 1 million patients. *PLOS Digit Health* 2023; 2: e0000218.
23. Farina M, Lavazza A. ChatGPT in society: emerging issues. *Front Artif Intell* 2023; 6: 1130913.
24. Van Kessel, Wong BLH, Rubinić I, O'Nuallain E, Czabanowska K. Is Europe prepared to go digital? Making the case for developing digital capacity: an exploratory analysis of Eurostat survey data. *PLOS Digit Health* 2022; 1: e0000013.
25. Martín-Zurro A, Gual-Sala A. Evaluación de la formación de los médicos en España. Madrid: Consejo General de Colegios Oficiales de Médicos; 2022.
26. Blamoun J, Hakemi A, Armstead T. A guide for medical students and residents preparing for formative, summative, and virtual objective structured clinical examination (OSCE): twenty tips and pointers. *Adv Med Educ Pract* 2021; 12: 973-8.
27. Pales-Argullos J. ¿Ha pasado el tiempo de los exámenes de elección múltiple? *FEM* 2019; 22: 155-7.
28. Pales J. ¿Cómo elaborar correctamente preguntas de elección múltiple? *Educ Med* 2010; 13: 149-55.
29. Chang O, Holbrook AM, Lohit S, Deng J, Xu J, Lee M, et al. Comparability of objective structured clinical examinations (OSCE) and written tests for assessing medical school students' competencies: a scoping review. *Eval Health Prof* 2023; 46: 213-24.
30. Baños JE, Gomar-Sancho C, Guardiola E, Palés-Argullós J. La utilización del Mini Clinical Evaluation Exercise (mini-CEX) en estudiantes de medicina. *FEM* 2015; 18: 417-26.
31. Daugherty KK, Cumberland DM. The use of portfolios in US pharmacy schools. *Am J Pharm Educ* 2018; 82: 6239.
32. Tan R, Ting JQ, Zhihao-Hong D, Sing-Lim AJ, Ong YT, Pisupati A, et al. Medical student portfolios: a systematic scoping review. *J Med Educ Curric Dev* 2022; 9: 23821205221076022.
33. Cantabrana B, Herrero P, T. Bernal del Castillo, A. Gutiérrez-Fernández, A. Baamonde, M. Sánchez-Fernández et al. Iniciación a la investigación en el grado en Medicina mediante la realización de proyectos tutorados. *FEM* 2019; 22: 219-26.
34. Poncette AS, Glavert DL, Mosch L, Braune K, Balzer F, Back DA. Medical competencies in digital health and curricular module development: mixed methods study. *J Med Internet Res* 2020; 22: e22161.
35. Gutiérrez-Ángel N, Sánchez-García JN, Mercader-Rubio I, García-Martín J, Brito-Costa S. Digital literacy in the university setting: a literature review of empirical studies between 2010 and 2021. *Front Psychol* 2022; 13: 896800.
36. Jordan RC, Sorensen AE, Gray SA. What undergraduate students know and what they want to learn about in climate change education. *PLOS Sustain Transform* 2023; 2: e0000055.
37. Willcock S, Cooper G, J, Dearing JA. Earlier collapse of Anthropocene ecosystems driven by multiple faster and noisier drivers. *Nature Sustainability* 2023; 7: 632-6.
38. MacKenzie P. Geologists seek to define the Anthropocene. *Nature* 2023; 613: 14-5.