

Adaptaciones de la Enseñanza Anatómica Durante el COVID-19 en la Universidad Complutense de Madrid. Evaluación de los Estudiantes

Adaptations of Anatomical Teaching During COVID-19 at the University Complutense of Madrid. Evaluation by the Students

Maldonado-Bautista E.^{1,3}; García-de-Pereda-Notario C. M.^{1,3}; Martínez-Sanz E.^{1,3}; García-Gómez S.^{1,3}; Murillo-González J. A.^{1,3}; Barrio Asensio C.^{2,3}; Virto-Ruiz L.^{2,3}; García-Serradilla M.^{2,3}; Mérida-Velasco J. R.^{1,3}; Arráez-Aybar L.A.^{1,3}

MALDONADO-BAUTISTA, E.; GARCÍA-DE-PEREDA-NOTARIO, C. M.; MARTÍNEZ-SANZ, E.; GARCÍA-GÓMEZ, S.; MURILLO-GONZÁLEZ, J. A.; BARRIO ASENSIO, C.; VIRTO-RUIZ, L.; GARCÍA-SERRADILLA, M.; MÉRIDA-VELASCO, J. R.; ARRÁEZ-AYBAR, L. A. Adaptaciones de la enseñanza anatómica durante el COVID-19 en la Universidad Complutense de Madrid. Evaluación de los estudiantes. *Int. J. Morphol.*, 41(3):838-844, 2023.

RESUMEN: Las restricciones por la pandemia del COVID-19 supusieron la transición abrupta a una enseñanza online tanto del contenido teórico como práctico y de la evaluación final de las asignaturas que imparte el departamento en varias titulaciones. En previsión de que el siguiente curso académico 2020-21 se vería totalmente afectado, se desarrollaron una serie de materiales didácticos propios, como la elaboración de guiones de teoría y práctica que incorporaron imágenes de modelos anatómicos, proyecciones, anatomía radiológica y anatomía ecográfica. La percepción de esta innovación fue evaluada por los estudiantes a través de una encuesta en línea y sus respuestas mediante una escala tipo Likert. Participaron 346 estudiantes de las titulaciones de Fisioterapia (n= 66), Medicina (n= 169), Podología (n= 44) y Terapia Ocupacional (n= 67). Las puntuaciones medias más altas correspondieron a los estudiantes de Podología y Terapia Ocupacional, ambas presentaron diferencias significativas con los otros tres subgrupos de alumnos (p<.0001). El puntaje promedio más bajo correspondió a los estudiantes de Medicina de segundo año académico que presentó significancia con los otros cuatro subgrupos de estudiantes (p<.0001). Se analizaron las carencias del sistema educativo en la Universidad Complutense de Madrid reveladas por la pandemia del Covid19. Esta crisis ha puesto de manifiesto la necesidad de que los educadores médicos en general y los anatomistas en particular estén capacitados en el uso de la tecnología disponible y en la creación de sus propios materiales didácticos multimedia.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje combinado; COVID-19; Enseñanza de la Anatomía; Enseñanza en línea; Evaluación de aplicaciones.

INTRODUCCIÓN

Las ciencias anatómicas son una disciplina fundamental para las titulaciones de grado relacionadas con las ciencias de la salud. Aunque varía ampliamente, su formato de enseñanza mediante conferencias y laboratorio de anatomía o sala de disección son genuinos, pues aprender y enseñar anatomía es una experiencia visual, tridimensional y háptica. Desde el Renacimiento, la sala de disección se ha identificado como esencial para esa experiencia educativa y desde el siglo XIX es considerado un rito de iniciación para los estudiantes de medicina (Elizondo-Omaña *et al.*, 2005). Actualmente, se considera que la disección proporciona a los estudiantes las habilidades y actitudes necesarias para la

práctica clínica, incluido el profesionalismo (Arráez-Aybar, *et al.*, 2008; Ghosh & Kumar, 2019). Por lo tanto, la anatomía macroscópica es una disciplina en la que normalmente se espera o se requiere la presencialidad de los estudiantes durante la mayor parte del contenido relacionado con el curso (Aziz *et al.*, 2002). Por lo anterior, pocas disciplinas de ciencias de la salud han visto un cambio mayor en sus enfoques docentes que la anatomía macroscópica, la disección en particular, debido a las restricciones de movilidad de las personas motivadas por el Covid-19 (Evans *et al.*, 2020; Ghosh, 2021; Harmon *et al.*, 2021) y que ha sido descrito como un cambio sísmico (Smith & Pawlina, 2021).

¹ Departamento de Anatomía y Embriología, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

² Departamento de Anatomía y Embriología, Facultad de Óptica y Optometría, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

³ Grupo de Investigación UCM 920202

Investigación financiada parcialmente por un Proyecto UCM: PIMCD-2020/419

El síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 o SARS-CoV-2 por sus siglas en inglés, inicialmente llamado “neumonía de Wuhan” (Zhu *et al.*, 2020) y posteriormente como enfermedad por coronavirus 2019 o Covid-19 fue declarado pandemia el 11 de marzo de 2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Franchi, 2020). Esto impuso un desafío global, en el que las Ciencias de la Salud se han visto comprometidas en sus niveles de investigación, ejercicio profesional y docencia o formación de sus recursos humanos. Tras las restricciones impuestas por el gobierno español y en particular el confinamiento de la población (R.D.463/2020, 2020), el 15/03/2020 el Rectorado de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) suspendió todas las clases presenciales (buc.ucm.es/pdf/3581.pdf), que se prorrogó hasta la finalización del curso 2019-2020. Esto implicó un paso inmediato a la enseñanza en línea para cumplir con los requisitos de formación académica aún no impartidos. En concreto, quedaba pendiente la docencia teórica y práctica y la evaluación del segundo semestre. Esto afectó, entre otros, a los alumnos de las titulaciones que se imparten en nuestro departamento: Fisioterapia, Medicina (primer curso), Odontología, Óptica y Optometría, Podología Terapia Ocupacional y Veterinaria. Por lo tanto, hubo varios desafíos que superar al final del año académico 2019-20.

El primero fue abordar cómo entregar la enseñanza pendiente de impartir. Hubo que implementar la enseñanza y el aprendizaje en línea. Como la mayoría de las instituciones, la UCM ya tenía establecido, aunque infrautilizado, el uso de un entorno virtual de aprendizaje denominado "Campus Virtual-UCM", en adelante CV-UCM, que ofrece una variedad de recursos online dentro de los programas de estudio, enseñanza en el campus y otros programas de estudio en línea en diferentes áreas (Sanz Ortega *et al.*, 2007). En concreto, la plataforma MOODLE 3.9 presente en el CV-UCM pasó a ser muy utilizada para la docencia online. Se utilizó Google Meet cuando hubo problemas con MOODLE.

Se contactó a los alumnos para que asistieran a sus respectivas clases a través de las aplicaciones del CV-UCM. Esquemáticamente, se desarrollaron las siguientes estrategias:

-Día a día y en el horario establecido en la planificación inicial del curso académico, se realizó una reposición digital de las enseñanzas teórico-prácticas de las materias antes mencionadas que nuestro departamento impartió en el segundo semestre del curso académico 2019-20 y que fueron grabadas para facilitar futuras consultas por los alumnos.

Las sesiones teóricas se desarrollaron relativamente bien. Los verdaderos desafíos llegaron con las sesiones prác-

ticas, las valoraciones y las evaluaciones durante la pandemia y los confinamientos.

Para la enseñanza práctica, en particular de la anatomía clínica, se intensificó el uso de las plataformas Anatomy Learning© (<https://anatomylearning.com/>) y Clinical Key Student© (<https://www.clinicalkey.com/student>) para preparar a los estudiantes en el trabajo en equipo. Para desarrollar el trabajo individual del alumno se utilizaron “Libros de Anatomía para Colorear”(Kapit & Elson, 2013; McCann & Wise, 2017; Hansen, 2018; Kretz & Patel, 2019). Las clases prácticas de disección se sustituyeron por vídeos (<https://biblioguias.ucm.es/grado-medicina/anatomia-humana>) y los modelos anatómicos en plástico existentes en el departamento, algunos de ellos de elaboración propia con impresora 3D (Arráez-Aybar *et al.*, 2016).

-Las tutorías se realizaron vía correo electrónico sin limitación de horario. Durante este tiempo los profesores establecieron una comunicación efectiva con los estudiantes de manera abierta e informativa para asegurar que estos se sintieran apoyados.

-También se desarrollaron alternativas a los métodos de evaluación. Todos los exámenes se realizaron de forma sincrónica en línea utilizando la herramienta 'cuestionarios' de Moodle 3.9. Para evaluar las habilidades cognitivas de los estudiantes de pregrado se utilizaron Preguntas de Opción Múltiple (POM) y Preguntas de Ensayo Cortas con identificación de estructuras anatómicas en imágenes, las cuales fueron convertidas a formatos en línea en CV-UCM, de acuerdo con las características requeridas por la plataforma MOODLE 3.9. Gran parte del personal docente del departamento tuvo que aprender a convertir los exámenes a un formato en línea de acuerdo con los requisitos de MOODLE. Se hicieron exámenes simulados en línea a los estudiantes para familiarizarlos con este método de examen. Los arreglos de preguntas y respuestas de POM se aleatorizaron para evitar que los estudiantes hicieran trampa. Los exámenes se realizaron respetando el criterio de que cualquier cambio en las apreciaciones y valoraciones no comprometía la equidad, justicia e integridad de los exámenes y manteniendo siempre los estándares de calidad docente establecidos por la UCM y la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)

En previsión que la pandemia y las restricciones docentes correspondientes continuarían en el siguiente curso académico 2020-21, los coautores de esta presentación desarrollaron, durante el verano de 2020, un material didáctico multimedia propio para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en sesiones prácticas mediante el CV-UCM. Esto se hizo para las asignaturas de Anatomía Humana en los grados de Fisioterapia (FISIO), Medicina

(MED), Podología (PODO) y Terapia Ocupacional (TO). Se prepararon guiones teóricos y prácticos que incluyeron imágenes de modelos anatómicos, proyecciones, anatomía radiológica y anatomía ecográfica. La aplicación, basada en estos guiones-plantillas, permitía la visualización y estudio de imágenes anatómicas con los diferentes elementos anatómicos identificados. Al mismo tiempo comprobaba los conocimientos adquiridos por autoevaluación del alumno (Fig. 1).

Las universidades públicas madrileñas, en el marco del cumplimiento de las normas sanitarias establecidas por el Gobierno Central y el Gobierno de la Comunidad de Madrid, planificaron el curso 2020-2021 para tener la máxima asistencia posible en el primer semestre de ese año académico. La realidad fue que los alumnos de nuestro departamento obtuvieron una enseñanza híbrida: cada semana un tercio de los alumnos recibieron instrucción teórica y práctica presencial. En cada sesión práctica presencial se concentraron las sesiones correspondientes a tres semanas y la docencia teórica se impartió online para los otros 2/3 de alumnos.

En enero de 2021, al finalizar el primer semestre de docencia, la borrasca profunda “Filomena” y su posterior ola de frío determinaron que era necesario recurrir nuevamente a la enseñanza teórica y práctica en línea. En las sesiones prácticas se sustituyeron los guiones tradicionales de las respectivas prácticas por el material didáctico multimedia propio elaborado que guio a los alumnos en cada sesión en un intento, junto con el profesorado, de resolver las dudas o malentendidos que pudiera tener el alumnado.

En el curso académico 2021-22, la docencia se realizó de forma presencial, pero manteniendo ciertas normas preventivas. El material elaborado y utilizado durante el curso anterior fue incluido en este nuevo periodo presencial.

El propósito de este artículo fue presentar las actividades realizadas en nuestro departamento con motivo de la experiencia derivada de la pandemia del COVID-19 y los resultados de la evaluación por los estudiantes sobre el material didáctico multimedia diseñado luego de la experiencia.

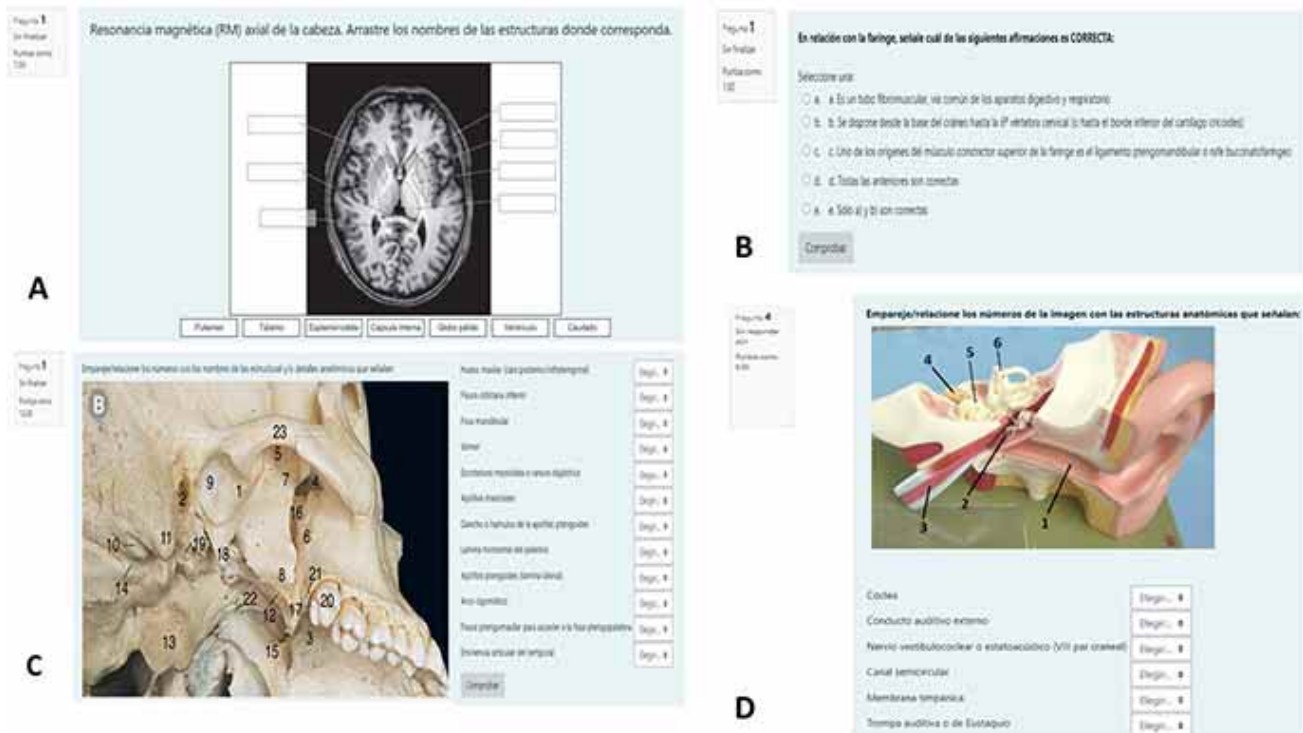


Fig. 1. Preguntas de autoevaluación disponibles en el campus virtual para los alumnos del Departamento de Anatomía y Embriología. A) Cuestionario sobre una resonancia magnética en la que los carteles con las denominaciones de las estructuras deben ser colocados en lugar adecuado. B) Cuestionario con una pregunta tipo test similar a las que aparecerán en la prueba de evaluación final. C) Cuestionario con la fotografía de un cráneo en el que se ha de relacionar cada número con el nombre correspondiente. D) Cuestionario con una fotografía de un modelo anatómico del departamento donde se debe relacionar cada número con el nombre correspondiente de la estructura que señala

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal en una cohorte de estudiantes de los grados de FISIO, MED, PODO Y TO.

Entorno de aprendizaje. Nuestro departamento está presente en cinco facultades de la UCM e imparte docencia en ocho titulaciones (Tabla I) que tiene planificada su enseñanza en módulos de duración variable bajo la supervisión de ANECA. Con carácter general, tienen una duración total de cuatro cursos académicos, excepto Odontología y Veterinaria que son cinco y MED que son seis. La anatomía, que tiene el carácter de asignatura básica, se enseña en el primer curso académico; aunque en MED, Odontología y Veterinaria también se imparte docencia en el primer semestre del segundo curso.

La enseñanza teórica se imparte en clases magistrales de 50 minutos. La docencia práctica se desarrolla en el Centro de Donación de Cuerpos y Salas de Disección (CDC&SD). Y en las aulas-seminario propias del departamento en la Facultad de Medicina, que disponen de modelos plastificados de órganos y programas de imagen ecográficas y radiológicas y donde se realizan las sesiones prácticas relacionadas con la imagen (anatomía radiológica y ecográfica) y la anatomía clínica. Las sesiones de anatomía clínica se complementan mediante presentaciones orales por grupos de 4-5 alumnos (Tabla I).

El CDC&SD es una estructura encargada de la logística y provisión de cuerpos donados para la enseñanza e investigación anatómica. Es una estructura ajena al departamento y dependiente directamente del Rectorado UCM. En el CDC&SD, los estudiantes realizan prácticas de proyección y disección en grupos de 6 a 8 estudiantes, dirigidos por profesores del departamento.

Población encuestada. Los estudiantes que participaron en este estudio pertenecen a los grados de FISIO; MED: (primer y segundo curso académico, respectivamente Med-1 y Med-2); PODO y TO. Se eligieron estas cuatro titulaciones por la mayor afinidad o similitud de los contenidos de sus respectivos programas docentes.

El número de estudiantes matriculados para el año académico 2020-21 en cada uno de los grados respectivos fue: FISIO: 76; Med-1: 138; Med-2: 149; PODO: 64 y TO: 74

Metodología. Se creó una encuesta en línea usando Google Forms® que constaba de siete preguntas. Los ítems del cuestionario pretendían obtener datos sobre la opinión de los alumnos sobre el material desarrollado para facilitar las sesiones prácticas en caso de docencia online y por tanto si era una herramienta útil para preparar el examen de la asignatura.

Los fundamentos de la encuesta fueron los siguientes:

Tabla I. Actividad docente desarrollada por el Departamento de Anatomía y Embriología de la UCM según horas de enseñanza establecido por ANECA (<http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Libros-Blancos>). En negrita las titulaciones en las que se ha centrado este estudio.

Grado	Facultad	Curso	ECTS (horas)	CT (h)	Ps (h)	PA (h)	EA (h)	EV (h)
Dietética y Nutrición	Medicina	1º	6 (150)	45	15	25	63	2
Fisioterapia	EFP	1º	12 (300)	90	30	50	126	4
Medicina	Medicina	1º y 2º	21 (525)	165	63	84	206	7
Odontología	Odontología	1º y 2º	7 (175)	70	40	26	36	3
Óptica y Optometría	Óptica y Optometría	1º	12 (300)	90	30	50	126	4
Podología	EFP	1º	12 (300)	90	30	50	126	4
Terapia Ocupacional	Medicina	1º	12 (300)	90	30	50	126	4
Veterinaria	Veterinaria	1º y 2º	17 (425)	134	51	68	167	5

EFP= Enfermería, Fisioterapia y Podología; ECTS= European Credit Transfer and Accumulation System (Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos). 1ECTS= 25 horas de estudio del estudiante; h: horas de aprendizaje en Anatomía; CT: Clases Teóricas; Ps: Actividades Prácticas (con profesor); PA: Práctica Autónoma (del alumno); EA: Estudio y trabajo autónomo del estudiante; EV: Evaluación

- i. Se solicitaron datos demográficos de los encuestados (género, edad y titulación universitaria y el curso académico)
- ii. Tres preguntas dicotómicas para saber si era el primer año que el alumno cursaba la asignatura de anatomía en la titulación.
- iii. Otra pregunta pedía opinión sobre si el material práctico proporcionado era una herramienta útil para preparar el examen de la asignatura. Esta respuesta se midió en una escala tipo Likert de 5 puntos, donde 1 significa “nada útil” y 5: “muy útil” (en adelante, Likert-5).

Se solicitó a los estudiantes la cumplimentación de la encuesta después de las últimas sesiones prácticas del curso académico 2020-21. La participación en el presente estudio fue voluntaria y se garantizó su anonimato y confidencialidad.

Análisis de datos. Los participantes fueron divididos en cinco subgrupos según la titulación y los alumnos de Medicina también por curso, (FISIO, Med-1, Med-2, PODO y TO) que fue el parametro característico para el análisis de datos.

El carácter ordinal de las variables de algunos ítems (escala tipo Likert) requirió el uso de metodologías analíticas no paramétricas. Para analizar las diferencias entre los Subgrupos de Estudiantes se utilizó en el presente estudio el Test H de Kruskal-Wallis. Se consideró significación estadística para $P < 0,05$. El paquete estadístico utilizado fue SPSS® v.25

Consideraciones éticas: Estudio fue aprobado por el Comité Ético del “Hospital Clínico San Carlos” de Madrid (E-034/14).

RESULTADOS

Respondieron a la encuesta 346 alumnos (69 % de los alumnos matriculados en las cuatro titulaciones) en un número variable según los subgrupos de alumnos: FISIO $n=66$ (19 %), Med-1 $n=36$ (10 %), Med-2 $n=133$ (38 %), PODO $n=44$ (13 %) y TO $n=67$ (19 %). Respecto a los alumnos matriculados en ese curso 2020-21: FISIO $n=66$ (87 %), Med-1 $n=36$ (26 %), Med-2 $n=133$ (89 %), PODO $n=44$ (69 %) y TO $n=67$ (91 %). De los repetidores, solo 6 encuestados, todos ellos de Med-2, habían cursado previamente la materia en la UCM y todos (100 %) indicaron que el material innovador había hecho más didácticas las sesiones prácticas. Declararon su género 322 encuestados (93 %), todas mujeres.

Para evaluar la percepción que los estudiantes tuvieron sobre la utilidad del material innovado, utilizamos una Escala tipo Likert (con un máximo de “5 puntos”). La puntuación media de las 346 respuestas fue $4,14 \pm 0,93$ (Likert-5; valor medio \pm desviación estandar), la mediana (Mn) fue 4. Según subgrupos de alumnos estos valores fueron: FISIO: $4,06 \pm 1,09$, Mn= 4; Med-1: $4,05 \pm 1,02$, Mn= 4; Med-2: $3,84 \pm 1,02$, Mn= 4; PODO: $4,52 \pm 0,68$, Mn= 5 y TO: $4,32 \pm 0,88$, Mn= 5. Es decir, los puntajes promedio más altos correspondieron a PODO y TO que presentaron, ambos, diferencias significativas con los otros tres subgrupos de estudiantes ($p < 0,0001$). El puntaje promedio más bajo correspondió al subgrupo Med-2, que presentó significancia con los otros cuatro subgrupos de estudiantes ($p < 0,0001$).

DISCUSIÓN

Con el apogeo de la disección humana, desde el siglo XVIII hasta casi finales del XIX, es cuando se documenta cómo médicos, anatomistas y estudiantes de medicina muchas veces se infectaban por la llamada “picadura anatómica” y muchos de ellos morían (Kaufman, 2005; Shoja *et al.*, 2013). Esto no fue un obstáculo para dejar de enseñar anatomía, pero es probable que la pandemia de Covid-19 sea la primera en afectar el paradigma de la enseñanza de la anatomía resaltando las virtudes de la enseñanza online.

Previo a esta pandemia de COVID-19, varios autores ya habían señalado que el aprovechamiento de las innovaciones tecnológicas cambiaría la orientación fundamental de la instrucción presencial hacia un enfoque de aprendizaje más semipresencial (Kelsey *et al.*, 2020; Khalil *et al.*, 2018). Orientación impulsada por la experiencia del Covid 19 que mostro las diversas posibilidades y ventajas del aprendizaje digital como simplificar su tiempo de estudio de una mejor manera respecto a las clases presenciales (Sánchez-Ramírez *et al.*, 2022) o también la necesidad de mejorar las competencias digitales para una mejor calidad de la educación online. La pandemia del Covid 19 exigió resiliencia: esa voluntad de intentarlo una y otra vez, con paciencia, flexibilidad y persistencia. Y al profesorado de nuestro departamento lo saco de su “área de confort”, exigiéndoles capacitación, desarrollo de habilidades y por encima de ello pasión y coraje en alcanzar nuestro propósito: el éxito de nuestros estudiantes. Como ejemplo, sirva el recurso innovador en nuestro departamento para la mejora de la práctica docente. Todo ello apoya la idea de que “La necesidad, a veces, es el catalizador de la innovación” (Inuwa *et al.*, 2011).

Tras finalizar la experiencia, los alumnos respondieron a un cuestionario. La tasa de participación fue del 69 %

respecto al alumnado matriculado, pero en número variable según titulaciones, máxima en el subgrupo TO (91 %) y mínima en el subgrupo Med-1 (26 %). Ese valor mínimo en el subgrupo Med-1 podría deberse a que las prácticas de este último grupo fueron online y coincidiendo con el confinamiento por la borrasca Filomena. Esta menor participación es consistente con lo reportado por otros autores (Van Mol, 2017). Si bien la percepción de los estudiantes varía según las distintas titulaciones, el análisis de los resultados obtenidos nos permite sustentar que la herramienta innovada nos permitió cumplir satisfactoriamente con los objetivos planteados.

El tema es de gran interés, los anatomistas necesitan compartir sus experiencias en la enseñanza durante el período de confinamiento por el COVID-19. Las condiciones específicas durante el mismo y la repentina necesidad de cambiar las formas de enseñar la Anatomía Humana han conducido a un interesante intercambio de experiencias en pedagogía y docimología en los diferentes países y universidades. Una limitación de este estudio fue la nula participación de estudiantes varones, por lo que no pudimos establecer una posible diferencia de género en los resultados.

CONCLUSIÓN

Como resultado de la experiencia, y a pesar de los obstáculos iniciales podemos afirmar que esta pandemia por COVID-19 ha determinado un renovado sentido de propósito que ha sido fuente de innovación en los anatomistas. Esto les ha permitido compartir experiencias positivas con los diferentes métodos adoptados de sus enseñanzas en línea y así reposicionarse digitalmente en competencias en el nuevo y cambiante escenario de la educación médica. Esta crisis ha puesto de manifiesto la necesidad de que los educadores médicos en general y los anatomistas en particular estén capacitados en el uso de la tecnología disponible y la creación de sus propios materiales didácticos multimedia.

AGRADECIMIENTOS. Los autores desean agradecer a los estudiantes que participaron en la encuesta. Gracias al Dr. Javier Catón Vázquez por sus valiosos comentarios sobre el borrador del artículo.

MALDONADO-BAUTISTA, E.; GARCÍA-DE-PEREDA-NOTARIO, C. M.; MARTÍNEZ-SANZ, E.; GARCÍA-GÓMEZ, S.; MURILLO-GONZÁLEZ, J. A.; BARRIO ASENSIO, C.; VIRTO-RUIZ, L.; GARCÍA-SERRADILLA, M.; MÉRIDA-VELASCO, J. R.; ARRÁEZ-AYBAR, L. A. Adaptations of anatomical teaching during Covid 19 at the University Complutense of Madrid. Evaluation by the students. *Int. J. Morphol.*, 41(3):838-844, 2023.

SUMMARY: Restrictions due to COVID-19 pandemic meant an abrupt transition to online teaching. This change affected teaching, practical sessions and assessments of the subjects taught by the department in various degrees. In anticipation that the following academic year 2020-21 would be totally affected, a series of didactic materials were therefor developed. These materials included the preparation of theory and practice scripts that incorporated images of anatomical models, pro-sections, radiological anatomy, and ultrasound anatomy. Perceptions by the students of these innovations were recorded through an online survey and their responses evaluated through a Likert-type scale. 346 students from Physiotherapy (n= 66), Medicine (n= 169), Podiatry (n= 44) and Occupational Therapy (n= 67) degrees participated. The highest average scores corresponded to the students of Podiatry and Occupational Therapy, both presented significant differences with the other three subgroups of students (p<.0001). The lowest average score corresponded to medical students in their second academic year, which presented significance with the other four subgroups of students (p<.0001). The shortcomings of the educational system of the Complutense University of Madrid that were highlighted by the COVID-19 pandemic were analyzed. This crisis underscored the need for medical educators in general, and anatomists in particular, to be trained in the use of available technology and to produce their own multimedia teaching materials.

KEY WORDS: Anatomy Education; Application evaluation; Blended Learning; COVID-19; Online teaching.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arráez-Aybar, L. A.; Barrio Asensio, C.; Cabrera Parra, W.; de la Cuadra Blanco, C.; del Rio Sevilla, A.; Garcia Gómez, S.; Herrera Lara, M.; Maestro de las Casas, C.; Martínez Álvarez, C. & Mérida Velasco, J. R. *Elaboración de modelos anatómicos y embriológicos mediante la impresión 3D*. Madrid, Proyecto de Innovación Docente, Universidad Complutense de Madrid, 2016. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/37635/>
- Arráez-Aybar, L. A.; Castaño-Collado, G. & Casado-Morales, M. I. Dissection as a modulator of emotional attitudes and reactions of future health professionals. *Med. Educ.*, 42(6):563-71, 2008.
- Aziz, M. A.; McKenzie, J. C.; Wilson, J. S.; Cowie, R. J.; Ayeni, S. A. & Dunn, B. K. The human cadaver in the age of biomedical informatics. *Anat. Rec.*, 269(1):20-32, 2002.
- Elizondo-Omaña, R. E.; Guzmán-López, S. & García-Rodríguez, M. A. Dissection as a teaching tool: past, present, and future. *Anat. Rec. B New Anat.*, 285(1):11-5, 2005.
- Evans, D. J. R.; Bay, B. H.; Wilson, T. D.; Smith, C. F.; Lachman, N. & Pawlina, W. Going virtual to support anatomy education: a STOPGAP in the midst of the Covid-19 pandemic. *Anat. Sci. Educ.*, 13(3):279-83, 2020.
- Franchi, T. The impact of the Covid-19 pandemic on current anatomy education and future careers: a student's perspective. *Anat. Sci. Educ.*, 13(3):312-5, 2020.
- Ghosh, S. K. & Kumar, A. Building professionalism in human dissection room as a component of hidden curriculum delivery: A systematic review of good practices. *Anat. Sci. Educ.*, 12(2):210-21, 2019.
- Ghosh, S. K. Lacunae regarding dearth of dissection-based teaching during COVID-19 pandemic: how to cope with it? *Surg. Radiol. Anat.*, 44(1):75-9, 2021.

- Hansen, J. T. *Netter's Anatomy Coloring Book*. 2nd ed. New York, Elsevier, 2018.
- Harmon, D. J.; Attardi, S. M.; Barremkala, M.; Bentley, D. C.; Brown, K. M.; Dennis, J. F.; Goldman, H. M.; Harrell, K. M.; Klein, B. A.; Ramnanan, C. J.; *et al.* An analysis of anatomy education before and during Covid-19: May-August 2020. *Anat.Sci. Educ.*, 14(2):132-47, 2021.
- Inuwa, I. M.; Al Rawahy, M.; Taranikanti, V. & Habbal, O. Anatomy "steeplechase" online: necessity sometimes is the catalyst for innovation. *Anat. Sci. Educ.*, 4(2):115-8, 2011.
- Kapit, W. & Elson, L. M. *The Anatomy Coloring Book*. 4th ed. London, Pearson, 2013.
- Kaufman, M. H. Dangerous dissections: the hazard from bodies supplied to Edinburgh anatomists, winter session, 1848-9. *J. R. Coll. Physicians Edinb.*, 35(3):268-74, 2005.
- Kelsey, A. H.; McCulloch, V.; Gillingwater, T. H.; Findlater, G. S. & Paxton, J. Z. Anatomical sciences at the University of Edinburgh: Initial experiences of teaching anatomy online. *Transl. Res. Anat.*, 19:100065, 2020.
- Khalil, M. K.; Abdel Meguid, E. M. & Elkhider, I. A. Teaching of anatomical sciences: A blended learning approach. *Clin. Anat.*, 31(3):323-9, 2018.
- Kretz, O. & Patel, K. *Sobotta Anatomy Coloring Book ENGLISCH/LATEIN*. New York, Elsevier Health Sciences, 2019.
- McCann, S. & Wise, E. *Anatomy Coloring Book*. New York, Simon and Schuster, 2017.
- R.D.463/2020. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. *BOE*, 86:27560-1, 2020.
- Sánchez-Ramírez, C.; Alarcón, E.; Bravo, L.; Paredes, P.; Nova, P.; Iturra-González, A.; Valdes, I. & Ortiz, A. How were modified the human anatomy study habits during and after confinement by the COVID-19 Pandemic?. *Int. J. Morphol.*, 40(6):1484-9, 2022.
- Sanz Ortega, J.; Arráez Aybar, L. A.; Carabantes Alarcón, D. & Gómez de Terreros Sánchez, J. *Metodología Básica de Investigación a través del Campus Virtual*. Madrid, Editorial Complutense, 2007.
- Shoja, M. M.; Benninger, B.; Agutter, P.; Loukas, M. & Tubbs, R. S. A historical perspective: infection from cadaveric dissection from the 18th to 20th centuries. *Clin. Anat.*, 26(2):154-60, 2013.
- Smith, C. F. & Pawlina, W. A Journey Like No Other: Anatomy 2020!. *Anat. Sci. Educ.*, 14(1):5-7, 2021.
- Van Mol, C. Improving web survey efficiency: the impact of an extra reminder and reminder content on web survey response. *Int. J. Soc. Res. Methodol.*, 20(4):317-27, 2017.
- Zhu, N.; Zhang, D.; Wang, W.; Li, X.; Yang, B.; Song, J.; Zhao, X.; Huang, B.; Shi, W.; Lu, R.; *et al.* A novel coronavirus from patients with pneumonia in China. *N. Engl. J. Med.*, 382(8):727-33, 2020.

Dirección para correspondencia:
García-de-Pereda-Notario CM.
Departamento de Anatomía y Embriología
Facultad de Medicina
Universidad Complutense
28040 Madrid
ESPAÑA

E-mail: cmperedanotario@ucm.es