

Implementación del distanciamiento social en la enseñanza de radiología e imágenes diagnósticas

Implementation of Social Distancing in Radiology and Diagnostic Imaging Education

Recibido: 04 Diciembre 2020 | Aceptado: 19 Diciembre 2021

CARLOS CORREDOR-SILVA

Médico. Profesor de Radiología, Departamento de Radiología, Hospital Universitario San Ignacio-Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Candidato a Magíster en Educación Médica, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1881-469X>

CAROLINA GÓMEZ-RODRÍGUEZ^a

Médica. Profesora de Radiología. Directora del Departamento de Radiología, Hospital Universitario San Ignacio-Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Maestría en Administración de Empresas, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. Maestría en Telesalud, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9154-2072>

FELIPE ALUJA-JARAMILLO

Médico. Profesor ad honorem, Departamento de Radiología, Hospital Universitario San Ignacio-Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3093-2509>

RESUMEN

Este artículo muestra cómo el programa de Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Pontificia Universidad Javeriana se adaptó a la contingencia derivada de la pandemia por SARS-CoV-2. Las conferencias presenciales y seminarios se migraron al uso en línea; mientras que el entrenamiento en el hospital se efectuó en grupos reducidos en diferentes horarios. Ello para limitar el contacto interpersonal. Este curso de acción fue particularmente retador, dado el énfasis del programa en enseñanza constructivista. Después de seis meses, se efectuó una encuesta para evaluar los efectos de los cambios implementados y se encontró aceptación entre la comunidad académica. Particularmente, se observó que el nuevo curso de acción incrementó el intercambio de conocimientos, fortaleció la construcción de habilidades por parte de los estudiantes y permitió mayor flexibilidad. En consecuencia, la comunidad académica desea que los cambios se vuelvan permanentes. Por lo tanto, este es un caso de estudio interesante que muestra el potencial de la educación virtual en el desarrollo de habilidades en medicina y que contribuye a hacer la educación más eficiente, flexible, inclusiva y sostenible.

Palabras clave

educación médica; servicio de educación en hospital; educación de posgrado en medicina; servicio de radiología en hospital.

^a Autora de correspondencia: c.gomezr@javeriana.edu.co

Cómo citar: Corredor-Silva C, Gómez-Rodríguez C, Aluja-Jaramillo F. Implementación del distanciamiento social en la enseñanza de radiología e imágenes diagnósticas. Univ. Med. 2021;62(2). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed62-2.dist>

ABSTRACT

This paper outlines how the Radiology and Diagnostic imagery program at the Pontificia Universidad Javeriana adapted itself to deal with the fallout of the SARS-CoV-2 epidemic. In-person lectures and seminars were migrated online using telepresence tools; whilst hand-on professional training and supervised practice were staged and performed in reduced

groups to comply with person-to-person distancing policies to contain the spread of the virus. This was particularly challenging as the program makes emphasis on constructivist learning and social engagement. After six months, the effects of changes in lecturing were assessed through a poll which showed that there was widespread acceptance within the whole academic community. Particularly it was observed that use of remote presence tools enhanced engagement, improved knowledge appropriation and allowed for more flexibility. Therefore, there is support for making the implemented actions permanent. Consequently, it is an interesting test case for the application of flipped classroom and other akin virtual education strategies for developing skills in health care, thus contributing to making education more efficient, flexible, inclusive and, sustainable.

Keywords

education; medical; education department; hospital; education; medical; graduate; radiology department; hospital.

Introducción

La pandemia por el SARS-CoV-2 ha repercutido en la actividad humana de una manera excepcional en la historia reciente. Específicamente, el producto interno bruto global se contrajo un 5,2 % en 2020, de acuerdo con el Banco Mundial (1), hecho que ha tenido un notable impacto en el entorno. Por ejemplo, hubo una caída en la vibración ambiental en centros urbanos (2) y se observó un significativo descenso en la polución del aire en Estados Unidos y China (3, 4).

El sector educativo ha enfrentado un reto crítico. Detener la propagación del virus requiere minimizar el contacto interpersonal para mantener funcional el sistema de salud pública, lo cual influye de manera significativa en la educación (5), aun en sociedades tecnológicamente avanzadas. Por ejemplo, el 74 % de las instituciones de educación superior de medicina en Estados Unidos cuentan con plataformas de educación virtual, pero solo un 15 % del contenido se imparte a través de ellas (6). Ello es consecuencia del contacto cercano entre instructores, académicos y estudiantes durante el desarrollo de competencias técnicas y profesionales en el marco del aprendizaje constructivista (7).

El aprendizaje constructivista busca que los estudiantes descubran nuevo conocimiento bajo

la tutela de sus docentes. Este proceso se logra mediante diálogos con sus colegas y tutores, en los cuales, de manera continua, se fomenta la discusión de ideas y las actividades grupales. De esta forma, se desarrollan habilidades de manera sincrónica con la apropiación del conocimiento, siguiendo la filosofía del aprendizaje para el trabajo (8). Por lo tanto, se hace hincapié en el trabajo en equipo, en la inteligencia emocional y en la adaptación a la cuarta revolución industrial.

Claramente, hay un conflicto entre el aprendizaje constructor y el distanciamiento social necesario para limitar el contagio por el SARS-CoV-2. Esta situación es crítica para los programas de radiología, dada la necesidad de garantizar una formación adecuada que permita cumplir su rol crítico en los sistemas de salud pública (9), aun en las condiciones actuales (10). Así mismo, los cambios deben considerar el bienestar de la comunidad académica, en que se busque minimizar su impacto en el entorno emocional de estudiantes, docentes y colaboradores (11).

El Programa de Radiología e Imágenes Diagnósticas (PRID) de la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ) se estructuró siguiendo los principios del aprendizaje constructivista, de manera que fue seriamente impactado por la emergencia; por lo tanto, varias actividades presenciales se diseñaron para implementarlas virtualmente. Este curso de acción se adoptó para todo el público objetivo del programa, específicamente estudiantes de pregrado y posgrado y egresados.

Este artículo presenta la manera como el programa cambió para superar la contingencia. También muestra un análisis de las adaptaciones realizadas y sus efectos en el proceso de aprendizaje, al difundir los resultados de una encuesta prospectiva, efectuada seis meses después. Así, se reflexiona sobre las ventajas, los retos y las oportunidades del cambio de paradigma, identificando las mejores políticas que se deben adoptar una vez se supere la emergencia.

Características de la enseñanza del Programa de Radiología e Imágenes Diagnósticas en la Pontificia Universidad Javeriana

El PRID busca el desarrollo de habilidades y apropiación de conocimiento en condiciones de servicio con una visión crítica del estado del arte. Por esta razón, combina prácticas con sesiones académicas, las cuales tienen una duración de dos horas por día. El 50 % de las sesiones académicas tiene por objeto revisar casos relevantes para mejorar el estado del arte, de manera que los docentes los reseñan como material de estudio e investigación. La otra fracción del tiempo se asigna a conferencias magistrales por parte de practicantes experimentados, académicos de planta e invitados. En estos espacios se profundiza en fundamentos o se socializan resultados de investigación aplicada. Las temáticas principales son: neurorradiología, tórax, urgencias, musculoesquelético, ecografía, Doppler e intervencionismo. También se efectúan revisiones bibliográficas y se discuten artículos en un club de revistas.

Las sesiones de servicio involucran un aprendizaje en un contexto profesional. Los estudiantes abordan casos reales bajo la supervisión del cuerpo académico y profesionales experimentados, considerando una gran variabilidad y complejidad. En casos rutinarios disponen de considerable autonomía para sugerir cursos de acción; en los más complejos se programan discusiones grupales en las cuales contrastan diversos puntos de vista. De esta forma, se logra implementar competencias analíticas y de valoración de juicios para lograr una visión integral de la radiología y el análisis de imágenes diagnósticas, de acuerdo con la taxonomía de Bloom (12). Específicamente, las sesiones de servicio del componente práctico del PRID abarcan las siguientes actividades:

Interpretación individual (II): el estudiante emite un juicio preliminar sobre un caso de estudio rutinario. Luego, su visión y argumentos son revisados conjuntamente por un docente especializado, el cual provee retroalimentación directa.

Lectura Conjunta con el Docente (LCD): el estudiante y el docente evalúan en equipo

un caso de mayor complejidad o efectúan un procedimiento. El estudiante manifiesta inquietudes durante la colaboración; mientras que el docente explora la solidez de la formación fundamental del estudiante al formular preguntas.

Lectura bajo Supervisión del Docente (LBD): el estudiante efectúa un diagnóstico completo o ejecuta un procedimiento, ambos bajo supervisión del docente en tiempo real. El docente supervisa el desarrollo de competencias duras y blandas en un contexto profesional.

Participación en Juntas Interdisciplinarias (PJI): el estudiante elabora material de estudio para presentaciones públicas en las cuales mostrará casos de interés para la comunidad educativa. Luego, el docente revisa el material y lo aprueba para su socialización.

Revisiones Académicas (RA): incluye revisión de temas en la frontera del conocimiento, apropiación de casos documentados en la literatura y reflexiones sobre conferencias académicas. Es posible que personal académico use estas sesiones para complementar la formación de manera tradicional bajo el formato de clase presencial.

El PRID de la PUJ involucra tres categorías de actividades asistenciales: lectura, la cual comprende radiografías, tomografía computada multidetector, resonancia magnética, ecografía-Doppler e intervencionismo. Es relevante señalar que no todas las sesiones de servicio descritas en el párrafo anterior aplican a todas las categorías descritas. Específicamente, la tabla 1 relaciona actividades asistenciales y tipo de sesión de servicio.

Tabla 1

Matriz de sesiones de servicio y categorías de actividad asistencial

Tipo de sesión de servicio	Categoría de actividad asistencial		
	Lectura	Ecografía-Doppler	Intervencionismo
Interpretación individual	X	X	
Lectura conjunta con el docente	X	X	X
Lectura bajo supervisión del docente	X	X	X
Participación en juntas interdisciplinarias	X		X
Revisiones académicas	X	X	X

Es preciso anotar que estudiantes experimentados pueden adelantar algunas

intervenciones básicas sin contar con un docente que los observe durante todo el procedimiento. Sin embargo, el docente efectúa revisiones constantes y está atento a ofrecer su colaboración en caso de que el estudiante lo solicite. Consecuentemente, es un trabajo supervisado con un grado alto de autonomía.

Incorporación del distanciamiento social al Programa de Radiología

Aquellas actividades que no requieren interacción con pacientes se efectúan de manera virtual, mediante herramientas de telepresencia, entre ellas Microsoft Teams®, Zoom® o Google Meet®. La adaptación de las sesiones académicas fue expedita. Las presentaciones de conferencias mantienen la misma estructura, y el único cambio es el hecho de que la audiencia se conecta al foro virtualmente. Ello también aplica para las actividades magistrales con académicos propios e invitados, las reuniones de los clubes de revistas y el análisis de casos de estudio.

De la misma manera, fue posible adaptar las actividades asistenciales de lectura rápidamente. Mientras la II se efectúa de manera asincrónica, la LCD y la LBD ocurren en tiempo real. En la primera, el docente es el moderador de la reunión, que se efectúa mediante la opción de compartir pantalla. En la segunda, el estudiante, en rol de moderador, realiza el diagnóstico y explica los hallazgos. Luego, el docente presenta su punto de vista. Las juntas interdisciplinarias y las sesiones académicas suplementarias se adelantan mediante videoconferencias grupales.

Las actividades asistenciales relacionadas con ecografía-Doppler e intervencionismo se adaptaron parcialmente, dado que su naturaleza requiere interacción personal con los pacientes y el equipo académico. La posibilidad de contagio fue minimizada, al reducir el tamaño de los grupos e intercalar horarios de atención. De esta manera, se garantizó que la ocupación de espacios físicos mantuviera un distanciamiento mínimo de 2 metros, de acuerdo con las recomendaciones institucionales (13). Las actividades que comprenden interacción personal entre docentes

y estudiantes continúan su curso bajo estrictos protocolos de bioseguridad. Claramente, la eficiencia, medida en número de interacciones diarias por hora, se redujo, lo cual requirió la ampliación de turnos.

El fuerte componente de interacción personalizada entre estudiantes y docentes del PRID en la PUJ garantiza una retroalimentación continua del desempeño del personal en formación. Como se ha expuesto, esta característica del programa se mantuvo a través de las herramientas de telepresencia y la reorganización de horarios para minimizar el contacto interpersonal entre equipos de trabajo distintos.

Subsidiariamente, el PRID en la PUJ efectúa evaluaciones sumativas parciales durante y al final de la rotación. Antes de la emergencia, se efectuaban de manera oral y escrita en auditorios. Los exámenes orales ahora se llevan a cabo en aulas virtuales con las herramientas descritas. Las pruebas escritas se resuelven en formularios en línea, en tiempo real. Específicamente, se empujan Google Forms® y Nearpod® para esta tarea.

Metodología del estudio

Los efectos de los cambios adoptados en el PRID de la PUJ se evaluaron mediante encuestas efectuadas 7 meses después de su adopción, en septiembre de 2020, considerando una muestra aleatoria de 20 participantes, 8 docentes y 12 estudiantes en diversas fases de su proceso de formación (8 % se encuentran en el primer año de residencia; 42 %, en el segundo; 25 %, en el tercero, y 25 %, en el cuarto año). Los participantes respondieron anónimamente un cuestionario implementado en Google Forms® y su contenido se presenta en el anexo. El cuestionario consta de 11 preguntas: 9 de selección única y las últimas dos, de respuesta libre. El cuestionario resuelto por los estudiantes incluye una pregunta adicional indagando sobre su estado actual en el programa (año de residencia).

En la primera sección de preguntas de selección única, los participantes calificaron la pertinencia de aseveraciones sobre los cambios observados en el PRID, considerando una escala discreta entre 5 valores. La pregunta 9 establece la preferencia de los estudiantes entre varias alternativas de programas de telepresencia; mientras que las preguntas de respuesta libre permiten la expresión de ideas sobre las ventajas y desventajas de los procedimientos adoptados.

Resultados

Los resultados del estudio presentado en las tablas 2 y 3 muestran que los cambios implementados han sido aceptados sin mayor resistencia en toda la comunidad educativa. La mayoría de los participantes de la encuesta (75 % estudiantes y 87 % de los docentes respondieron totalmente de acuerdo [TA] o de acuerdo [A]), de manera que la emergencia no comprometió el proceso formativo (pregunta 1). Específicamente, el 75 % (respuestas TA o A) de los estudiantes asevera que el nuevo contexto virtualizado facilita su participación en el programa (pregunta 2), y más del 90 % (respuestas TA o A) considera que el cambio logra el desarrollo efectivo de competencias (pregunta 6). Estas observaciones son compartidas por el personal docente, que expresa mayoritariamente (respuestas TA o A del 62 %) que el entorno virtual favorece el aprendizaje efectivo en un contexto profesional (pregunta 6) y permite un aprendizaje más inclusivo (87 % respondieron TA o A a la pregunta 2).

Específicamente, docentes (73 % de respuestas TA y A) y estudiantes (92 % de respuestas TA y A) están de acuerdo en las ventajas de la virtualización en la transmisión de conocimiento (pregunta 5), y la comprensión individual (pregunta 4). También, ambos coinciden (el 58 % de los estudiantes y el 50 % de los profesores respondieron D) en el hecho de que los cambios adoptados no han comprometido el proceso de evaluación del aprendizaje (pregunta 8).

Estas observaciones son verificadas por el hecho de que la mayoría de los encuestados

espera que el cambio de paradigma sea permanente, aun después de superar la pandemia (pregunta 7). Esta idea la comparten todos los estudiantes encuestados, en la medida en que respondieron TA o A a la pregunta. El apoyo por parte del cuerpo docente es significativamente menor, dado que solo un 62 % de los encuestados respondió de la misma manera.

Otra cuestión donde la opinión de los estudiantes y docentes diverge es en la percepción de la libertad de expresión que ofrecen las herramientas virtuales (pregunta 3). Más del 80 % de los estudiantes entrevistados (respuestas TA y A) indican que la nueva forma de comunicación los empodera. Ello contrasta con la percepción de los docentes, entre los cuales se observa que el 38 % está en desacuerdo.

Tabla 2.

Respuestas de estudiantes en porcentaje para las 8 primeras preguntas de la encuesta

Pregunta	TA	A	N	D	TD
1	17	58	25	0	0
2	33	50	9	8	0
3	50	33	17	0	0
4	75	17	8	0	0
5	42	50	8	0	0
6	25	67	8	0	0
7	42	58	0	0	0
8	0	25	17	58	0

TA: totalmente de acuerdo; A: de acuerdo; N: neutro; D: en desacuerdo; TD: totalmente en desacuerdo.

Tabla 3

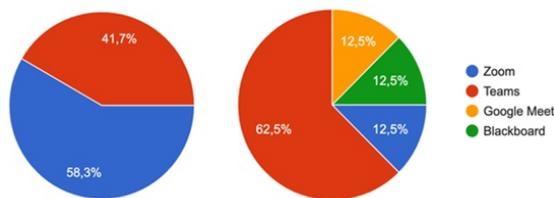
Respuestas de profesores en porcentaje para las 8 primeras preguntas de la encuesta

Pregunta	TA	A	N	D	TD
1	12	75	13	0	0
2	12	75	13	0	0
3	12	50	0	38	0
4	50	13	37	0	0
5	12	38	50	0	0
6	37	25	38	0	0
7	37	25	38	0	0
8	0	25	12	50	13

TA: totalmente de acuerdo; A: de acuerdo; N: neutro; D: en desacuerdo; TD: totalmente en desacuerdo.

También se observa una divergencia en las preferencias de las herramientas que se van a utilizar en el avance de la virtualización del PRID de la PUJ, como se observa en la figura 1. Los estudiantes mayoritariamente (58 %) desean usar Zoom®, y subsidiariamente, Microsoft Teams®. En cambio, el equipo docente considera Microsoft Teams® como la mejor opción, de manera abrumadora (62 %), y marginalmente están abiertos a otras opciones, entre ellas Google Meet® y Blackboard®. Es importante notar la baja favorabilidad de Zoom® (12 %).

Figura 1
Porcentaje de preferencia de aplicativo para videoconferencias estudiantes derecha y profesores izquierda



Las preguntas abiertas de los formularios refuerzan las observaciones encontradas. En general, se observa una mejora en las impresiones de los cambios (pregunta 10) y se nota cómo la virtualidad permite un mejor manejo del tiempo, una revisión de conceptos posterior a las sesiones al estudiar sus grabaciones y la facilidad de interacción para personal que está adelantando actividades fuera del Hospital San Ignacio, lugar donde está el PRID de la PUJ.

Además de los efectos adversos esperados del contacto personal y la reducida comunicación no verbal entre docentes y estudiantes, los encuestados notan dificultades técnicas en el desarrollo del PRID, las cuales son un reto para la adopción de la virtualización (pregunta 11). Específicamente, hay problemas con el acceso a una conexión confiable de manera remota o en el interior del hospital por parte de los estudiantes (wifi). Ello lleva a retrasos y fallas en conferencias en tiempo real. También ambos actores expresan una falta de entrenamiento en el

uso de las novedosas herramientas, consecuencia de la adopción súbita de los cambios.

Discusión

Es notable la gran aceptación de la evolución del proceso de virtualización del PRID de la PUJ. En términos generales, esta es generalizada, a partir de un estudio elaborado en una muestra limitada. Se observa que el nuevo paradigma facilita el proceso de creación y transferencia de conocimiento, permite un uso más efectivo de recursos y ofrece a la comunidad mayor flexibilidad, especialmente si deben ejecutar labores fuera de las instalaciones principales del programa. Hay consenso sobre las ventajas descritas y la opinión mayoritaria indica que hay deseo de adoptar los cambios de manera permanente.

El estudio sobre el impacto de la adopción de las nuevas metodologías se efectuó sobre una muestra limitada (20 miembros) de la comunidad. Sin embargo, sus hallazgos están en línea con lo observado en otros procesos de virtualización y nuevas tecnologías de aprendizaje, lo que indica la pertinencia de la iniciativa.

Es interesante revisar los puntos en los cuales se observa una discrepancia, aunque limitada, entre la percepción de estudiantes y profesores. Estos últimos tenían una posición sobrevalorada del potencial de participación de los estudiantes en el proceso de asimilación del conocimiento en sesiones presenciales, lo cual discrepa de la opinión mayoritaria de los estudiantes, quienes notan cómo la virtualidad les permite una interacción más participativa. Esto indica que es necesario efectuar actividades innovadoras que permitan a ambas partes contrastar preconcepciones, para el desarrollo conjunto de nuevos métodos de aprendizaje.

La brecha entre estudiantes y docentes se hace más profunda al comparar el tipo de herramientas de telepresencia deseadas. El primer grupo opta mayoritariamente por Zoom; mientras que el segundo lo considera marginal. Esta circunstancia es un reto para los administradores

del programa, ya que es deseable usar un *software* de apoyo que sea de interés para todas las partes.

Un aspecto crítico es el bajo puntaje que tiene el uso de Blackboard© en ambos grupos. Esta es la plataforma institucional de la PUJ. Ello puede explicarse por falta de entrenamiento, lo cual dificulta conocer su potencial a fondo y, en cierta medida, hace que el proceso sea *ad hoc*, en el sentido que se aleja del estándar establecido para la institución de educación superior, lo cual puede limitar la interacción con otras unidades académicas.

El acceso a una conexión confiable es otra cuestión crítica. Si bien el país ha efectuado un avance importante en la masificación de internet de alta velocidad, todavía está lejos de lo necesario para un proceso eficiente de aprendizaje virtual. También hay limitaciones en la planta física en el interior del hospital. Ello requiere inversiones cuantiosas en tecnologías cambiantes que pueden tener disímiles estándares de adopción. Un ejemplo de ello han sido los efectos en la adopción de la tecnología 5G entre el enfrentamiento entre China y Estados Unidos (14). El PRID de la PUJ debe considerar la relevancia de la inequidad tecnológica en el logro de su misión (15).

Finalmente, es importante profundizar en el estudio de los efectos del nuevo estándar de enseñanza del PRID en la PUJ. Es deseable ampliar el rango de aplicación de las encuestas y profundizar en temas específicos, relacionados con plataformas puntuales y acceso a recursos. Así mismo, es posible avanzar en la estimación de reducciones de dióxido de carbono equivalente para explorar cuantitativamente el impacto de las medidas adoptadas en la sostenibilidad ambiental del programa (16).

Conclusiones

El plan de adaptación a la pandemia por SARS-CoV-2 del PRID en la PUJ es exitoso. La migración a actividades virtuales y el escalonamiento de experiencias presenciales en el hospital ha limitado la propagación del virus en la comunidad educativa, sin comprometer

el proceso de aprendizaje. El uso extensivo de videoconferencias en diversas tareas, entre ellas: revisión del estado del arte, resolución de casos de interés y la revisión de experiencias en grupo y de manera directa entre docentes y estudiantes han logrado una interacción más cercana y participativa, lo cual permite construir conocimiento eficiente en un entorno profesional.

Estas observaciones han sido corroboradas mediante un estudio de diagnóstico por medio de una serie de encuestas entre miembros de la comunidad. Más de dos tercios de los participantes indica que la experiencia ha sido positiva, en términos generales, y esperan que sean permanentes la gran mayoría de los cambios implementados. Este proceso de revisión continua de políticas da legitimidad al curso de acción tomado. Es claro que la consulta con la comunidad educativa es crítica para analizar constantemente la filosofía educativa del programa.

Las dificultades observadas más relevantes son: el manejo de las herramientas de telepresencia, la ejecución de actividades virtuales en tiempo real sin interrupciones y el acceso a un ancho de banda y *hardware* que permita la ejecución de las tareas eficientemente. Dado el carácter súbito de la emergencia, la instrucción sobre el uso y potencial de aplicativos es limitado, hecho que es agravado por una divergencia en las preferencias de estudiantes y docentes. Los primeros están familiarizados mayoritariamente con Zoom© y los docentes están más a gusto con Microsoft Teams©. En lo relativo a la consecución de ancho de banda y *hardware* de alta capacidad, es necesario reconocer que Colombia es un país de ingreso medio, de modo que la disponibilidad de ambos recursos es limitada, y la pandemia dificulta aún más el mejoramiento de recursos físicos.

Claramente, la migración a una metodología de aprendizaje con un componente mayor de virtualidad ofrece oportunidades muy valiosas a la comunidad académica y ello facilita la administración del tiempo, puesto que se logra una colaboración mayor entre todos los miembros en un aprendizaje y un

nivel superior de flexibilidad que permite la optimización del espacio físico. Dada la infraestructura de transporte limitada en Bogotá y la nueva necesidad de reducción de consumo energético, la adopción de esta nueva filosofía ofrece una oportunidad para hacer la educación en la Pontificia Universidad Javeriana más incluyente, eficiente, equitativa y ambientalmente sostenible.

Reconocimientos

Los autores de este artículo valoran los comentarios efectuados por dos revisores anónimos. Su labor mejoró el contenido y la forma de este trabajo, lo cual contribuirá a incrementar su impacto.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Referencias

1. The World Bank Group. Global economic prospects, June 2020 [internet]. Washington; 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10986/33748>
2. Poli P, Boaga J, Molinari I, Cascone V, Bosci L. The 2020 coronavirus lockdown and seismic monitoring of anthropic activities in Northern Italy. *Sci Rep.* 2020;10(9404). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66368-0>
3. Berman J, Ebisu K. Changes in U.S. air pollution during the COVID-19 pandemic. *Sci Total Environ.* 2020;739(15). <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139864>
4. Chen K, Wang M, Huang C, Kinney P, Anastas P. Air pollution reduction and mortality benefit during the COVID-19 outbreak

in China. *Lancet Planet Health.* 2020;4(6):e2010-12. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30107-8](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30107-8)

5. Unesco-Iesalc. COVID-19 y educación superior: de los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuesta y recomendaciones [internet]. París; 2020 abr 6. Disponible en: <http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/04/COVID-19-060420-ES-2.pdf>

6. Li C, Rajamohan AG, Acharya PT, Liu CSJ, Patel V, Go JL, Kim PE, Acharya J. Virtual read-out: radiology education for the 21st century during the COVID-19 pandemic. *Acad Radiol.* 2020;27(6):872-81. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.04.028>

7. Wilson B. Constructivist learning environments. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications; 1996.

8. Knapper C, Cropley A. Lifelong learning in higher education. Oxfordshire: Routledge; 2017.

9. Warhadpande S, Khaja MS, Sabri SS. The impact of COVID-19 on interventional radiology training programs: what you need to know. *Acad Radiol.* 2020;27(6):868-71. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.04.024>

10. Prabhakar A, Glover M, Schaefer P, Brink J. Academic Radiology Departmental Operational Strategy Related to the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *J Am Coll Radiol.* 2020;17(6):730-33. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2020.04.004>

11. England E, Kanfi A, Flink C, Vagal A, Sarkany D, Patel MD, et al. radiology residency program management in the COVID era: strategy and reality. *Acad Radiol.* 2020;27(8):1140-6. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.05.001>

12. Krathwohl DR. A revision of Bloom's taxonomy: an overview. *Theory Pract.* 2002;41(4):212-8. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
13. UK Cabinet Office. Transmission of SARS-CoV-2 and mitigating measures [internet]. 2020 jun. Disponible en: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/892043/S0484_Transmission_of_SARS-CoV-2_and_Mitigating_Measures.pdf
14. Kaska K, Beckvard H, Minarik T. Huawei, 5G and China as a security threat [internet]. Tallinn, Estonia: NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence; 2019. Disponible en: <https://ccdcoe.org/uploads/2019/03/CCDCOE-Huawei-2019-03-28-FINAL.pdf>
15. Van Dijk J. *The digital divide*. Cambridge, UK: Polity Press; 2020.
16. Lo-Iacono-Ferrerira V, Capuz-Rizzo S, Torregrosa-López J. Key performance indicators to optimize the environmental performance of higher education institutions with environmental management system: a case study of Universitat Politècnica de València. *J Clean Prod.* 2018 mar;178:846-65. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.184>

Anexo. Modelo de encuesta

A continuación, se reseñan las preguntas de la encuesta efectuada. Las preguntas 1 a 8 se resolvieron considerando la siguiente escala (totalmente de acuerdo, de acuerdo, neutro, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo)

1. ¿Considera que la migración a las actividades virtuales ha permitido un adecuado desarrollo de las rotaciones y actividades académicas?

2. ¿Las actividades virtuales de servicio permiten mayor participación por parte de los residentes?

3. ¿Considera que el residente puede expresarse más libremente en un ambiente virtual que en uno presencial?

4. ¿Cree usted que las actividades virtuales facilitan el análisis individual de los hallazgos por imagen en lugar de una imagen proyectada en un auditorio?

5. ¿La actividad virtual facilita la explicación de los hallazgos en la imagen, comparado con lo observado en las actividades presenciales?

6. ¿Considera que las actividades virtuales permiten que los residentes adquieran habilidades y competencias en la interpretación de la imagen en su proceso de formación?

7. ¿Cree que las actividades virtuales deberían formar parte de las actividades académicas de manera permanente (una vez solucionado el contexto actual de la pandemia)?

8. ¿Considera que la virtualidad ha dificultado el proceso de evaluación?

La pregunta 9: ¿Cuál plataforma considera es la más favorable para las actividades académicas? Considera las siguientes respuestas: Zoom®, Teams®, Google Meet® y otro. Esta última opción incluye un espacio que el estudiante puede diligenciar.

Las preguntas 10 y 11 son de respuesta abierta:

10. En pocas palabras, ¿cuáles han sido las ventajas que resaltaría del proceso de la implementación de la virtualidad?

11. En pocas palabras, ¿cuáles han sido las desventajas y qué aspecto definitivamente cambiaría de la implementación de la virtualidad?