

Simulación remota con feedback asincrónico como estrategia de enseñanza para entrenar habilidades prácticas en kinesiología

Remote simulation with asynchronous feedback as a teaching strategy to develop practical skills in Physiotherapy

Ignacio Villagrán¹, Marcela Antúnez², Javiera Fuentes-Cimma¹, Javiera del Valle¹, Sofía Gregorio de las Heras¹, Liliana Pozo¹, Francisca Rammsy¹, Gustavo Torres¹, Gabriel Escalona³, Julián Varas³

Resumen

Introducción: en los escenarios de reducción de la presencialidad como los provocados por la pandemia de COVID-19, la carrera de kinesiología incorporó la metodología de simulación remota con *feedback* asincrónico con una plataforma que considera la práctica remota de habilidades prácticas, y un proceso de retroalimentación con el propósito de mejorar el desempeño y aprendizaje de los estudiantes. El objetivo del estudio es describir la implementación y resultados de esta metodología. **Métodos:** se realizó un entrenamiento remoto piloto con estudiantes de kinesiología de la Pontificia Universidad Católica de Chile, el cuál consistió en 7 etapas de diferentes técnicas manuales musculoesqueléticas. Se aplicó una encuesta final para conocer la percepción de los estudiantes y se realizó un análisis descriptivo de los resultados. **Resultados:** se evaluaron 468 videos de 78 estudiantes a través de 4040 *inputs* de retroalimentación. La mayoría de los estudiantes reportó una percepción positiva respecto a la metodología (92,7%) y *feedback* recibido (71,4%). Un 60% de los estudiantes reportó sentir seguridad al realizar las técnicas por última vez. Un porcentaje (%) bajo de estudiantes reportó haber tenido dificultades con el entrenamiento. **Conclusión:** la implementación de la metodología propuesta permitió que los estudiantes siguieran adquiriendo habilidades prácticas en técnicas manuales musculoesqueléticas en un contexto donde el aprendizaje presencial no era posible, con una alta valoración. Esta metodología, relevó la existencia de un entrenamiento oculto previo a la evaluación del instructor, lo que permitiría que los estudiantes transiten hacia una curva de aprendizaje autónoma para una posterior transferencia en contexto real.

Palabras clave: habilidades prácticas; simulación remota; COVID-19; aprendizaje a distancia; técnicas manuales; kinesiología.

Abstract

Introduction: since the reduced in-person scenarios caused by the COVID-19 pandemic, the methodology of remote simulation with asynchronous feedback through a platform, which considers practical skills remotely, and a feedback process to improve the performance and learning of students, was incorporated in the Physiotherapy degree. The purpose of the study is to describe the implementation and results of this methodology. **Methods:** a pilot remote training was conducted with physiotherapy students of the Pontificia Universidad Católica de Chile, which consisted of 7 stages of different musculoskeletal manual techniques. A final survey was applied to know the students' perceptions, and a descriptive analysis of the results was performed. **Results:** 468 videos of 78 students were evaluated through 4040 feedback inputs. Most of the students reported a positive perception regarding the methodology (92,7%) and feedback received (71,4%). Sixty per cent of the students reported feeling confident when performing the techniques for the last time. A low percentage of students reported having difficulties with the training. **Conclusion:** The implementation of the proposed methodology allowed students to continue acquiring practical skills in musculoskeletal manual techniques in a context where face-to-face learning was not possible, with a high valuation. This methodology revealed the existence of hidden training before the instructor's evaluation, which would allow students to move towards an autonomous learning curve for a subsequent transfer in a real context.

Keywords: practical skills; remote simulation; COVID-19; distance learning; manual techniques; physiotherapy.

Fecha de envío: 2021-10-26 - Fecha de aceptación: 2021-12-10

(1) Departamento de Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

(2) Departamento de Educación en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina Universidad de Chile

(3) Centro de simulación y cirugía experimental, Departamento de cirugía, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile
Autor de correspondencia: invillagrán@uc.cl.



Introducción

La Kinesiología es una profesión que se enfoca en mejorar la salud a través de la optimización del movimiento humano y el funcionamiento en personas y comunidades (Sahrmann, 2014; World Physiotherapy, 2019). Los kinesiólogos utilizan su razonamiento profesional para realizar diagnósticos que orientan sus intervenciones de tratamiento, educación, rehabilitación en las personas, que además le permite establecer pronósticos funcionales (World Physiotherapy, 2019). La Kinesiología tiene un gran componente práctico, que requiere del diseño de estrategias de enseñanza-aprendizaje activas que permitan a los estudiantes integrar el conocimiento, las destrezas y compromisos profesionales para lograr competencias en diversos procedimientos a lo largo de su proceso formativo (World Physiotherapy, 2021). Al respecto, se han descrito ampliamente metodologías como la práctica clínica supervisada, la simulación clínica, el aprendizaje basado en problemas, los portafolios de desarrollo profesional y el aprendizaje colaborativo, entre otras (World Physiotherapy, 2011; World Physiotherapy, 2021).

El aprendizaje tradicional de habilidades prácticas en kinesiología previo a la pandemia, se realizaba tradicionalmente a través de práctica entre pares y simulación clínica. La simulación es “una técnica educativa que reemplaza o amplía las experiencias reales con experiencias guiadas que evocan o replican aspectos sustanciales del mundo real de una manera totalmente interactiva” (Gaba, 2004). El entrenamiento de destrezas de intervención kinesiológica mediante simulación permite la práctica controlada y segura de procedimientos, disminuyendo posibles riesgos para el paciente y para el estudiante, además de permitir la adaptación de situaciones de evaluación clínica a entornos virtuales (Johnston *et al.*, 2018; Mellings *et al.*, 2018; Tognon *et al.*, 2021). Tomando en cuenta los principios de la simulación, la simulación remota se define como aquella “realizada con el facilitador, los alumnos o ambos en un lugar fuera del sitio separado de otros miembros para completar las actividades educativas o de evaluación” (Laurent *et al.*, 2014; Shao *et al.*, 2018; Agency for Healthcare Research & Quality, 2020). Esta definición además complementa que la simulación se puede realizar en forma sincrónica o asincrónica dependiendo de los softwares que se utilicen (Agency for Healthcare Research and Quality, 2020; Ortiz-Arévalo *et al.*, 2021; Tuma & Aljazeera, 2021). Dentro de la simulación remota, el *feedback* es un concepto clave que guía y potencia el desarrollo de los aprendizajes.

El *feedback* o retroalimentación, es una interacción dinámica y co-constructiva para el aprendizaje, en el contexto de un entorno seguro y de una relación respetuosa, con el propósito de mejorar desempeños o entendimientos conceptuales (Ajajawi & Regehr, 2019). El *feedback* inmediato, oportuno y repetido es útil para el desarrollo de competencias en profesionales de la salud, sin embargo

el *feedback* posterior, realizado al finalizar actividades prácticas ha demostrado tener un mejor aprendizaje en habilidades técnicas (Bing-You *et al.*, 2017). En el ámbito de la simulación, es importante establecer las diferencias entre los conceptos de *feedback* y *debriefing*. Mientras el primero es la información específica sobre el desempeño observado de un estudiante y su comparación con el estándar, con el objetivo de mejorar dicho desempeño, en tanto el *debriefing* es una discusión o conversación interactiva que incluye la reflexión sobre el desempeño observado en una situación clínica específica luego de una simulación (Eppich *et al.*, 2015).

La llegada inesperada de la pandemia, y la instalación de la educación remota de emergencia llevó a que las instituciones de educación superior implementaran rápidamente estrategias de enseñanza a distancia que asegurasen la continuidad del logro de los resultados de aprendizaje y adquisición de competencias comprometidas (Rose, 2020; Rawlinson & Connell, 2021). Los recursos tecnológicos se volvieron indispensables para esta tarea (Keesara *et al.*, 2020). Un ejemplo de ello, fueron las iniciativas de simulación remota que posibilitaron que los estudiantes de kinesiología continuaran con el entrenamiento de destrezas aún cuando era imposible asistir a la universidad. En cuanto al *feedback* en simulación remota, existen ejemplos en la literatura de que el formato asincrónico como estrategia ha demostrado ser efectivo para entrenar habilidades para procedimientos de laparoscopia (Quezada *et al.*, 2020). Durante el año 2020, se describieron nuevas experiencias en entrenamiento remoto quirúrgico con *feedback* asincrónico (Jarry Trujillo *et al.*, 2020) y habilidades para procedimientos para el manejo de pacientes con COVID-19 (Vera *et al.*, 2021), con muy buenos resultados.

En escenarios de reducción de la presencialidad, es fundamental considerar cómo los diseños instruccionales digitales facilitan el aprendizaje de habilidades prácticas (Ødegaard *et al.*, 2021) y cómo se articulan con los procesos de aprendizaje autorregulado que le permitan al estudiante involucrarse en su proceso y en cada estrategia educativa propuesta (Cleary *et al.*, 2016; Pintrich, 2000). En este sentido, la vinculación del compromiso académico del estudiante con su proceso de enseñanza orientado hacia metas específicas, con actividades de complejidad progresiva y motivadoras permite la generación de un aprendizaje profundo con mayores posibilidades de transferencia a situaciones reales de resolución de problemas atingentes a sus ámbitos de acción profesional (Zimmerman & Schunk, 2001; Wigfield *et al.*, 2011).

El presente artículo, tiene como objetivo describir la implementación de la simulación remota con *feedback* asincrónico en el contexto de un entrenamiento de habilidades prácticas para técnicas manuales musculoesqueléticas en la carrera de kinesiología de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC).

Metodología

Contexto y participantes

El curso de "Kinesiterapia Motora I" de la carrera de kinesiología de la PUC es un curso clínico de séptimo semestre, en un plan de estudios de diez semestres de duración. El curso tiene por objetivo desarrollar las competencias necesarias para realizar tratamientos kinesiológicos en el contexto de personas con disfunciones musculoesqueléticas y, en formato presencial, considera actividades de enseñanza teórico prácticas, clínicas y de evaluación práctica.

Se realizó un piloto con estudiantes durante el primer semestre de 2020. Se implementó la metodología de entrenamiento remoto

con *feedback* asincrónico al curso de práctica de técnicas manuales musculoesqueléticas. Los estudiantes que participaron en el entrenamiento firmaron un consentimiento informado. El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Medicina y Ciencias de la Salud de la PUC (ID: 200514006).

Diseño instruccional

Los estudiantes se sometieron a un programa de entrenamiento de simulación remota con *feedback* asincrónico utilizando la plataforma tecnológica online C1DO1 (del inglés "see one, do one") (Vera et al., 2021). El curso se dividió en siete grupos, donde cada sección contenía siete etapas de diferentes técnicas manuales musculoesqueléticas (Tabla 1).

Tabla 1: Estructura del programa de entrenamiento de técnicas manuales musculoesqueléticas.

Grupo	Etapas						
	Cadera	Rodilla	Tobillo y Pie	Hombro	Codo, Muñeca y Mano	Columna Lumbar	Columna Cervical
1	Distracción femoroacetabular	Deslizamiento posterior tibiofemoral	Movilización miofascial del compartimento posterior de la pierna	Movilización Miofascial de la Escápula y distracción lateral glenohumeral	Distracción Humeroulnar y Deslizamiento anterior radioulnar distal	Movilización miofascial cuadrado lumbar	Distracción inhibitoria columna cervical
2	Deslizamiento posterior femoroacetabular	Movilización tensor de la fascia lata y banda iliotibial	Deslizamiento posterior tibiotarsiana	Movilización miofascial de elevador de la escápula y deslizamiento posterior glenohumeral	Distracción articulación radiohumeral y Deslizamiento palmar articulación radiocarpiana	Movilización miofascial de erectores espinales	Deslizamiento posteroanterior proceso espinoso
3	Deslizamiento inferior femoroacetabular	Distracción Articulación Tibiofemoral	Movilización miofascial de la Fascia Plantar	Movilización miofascial del subescapular y deslizamiento inferior flenohumeral	Deslizamiento anterior radiohumeral y distracción radiocarpiana	Distracción inespecífica columna lumbar	Movilización miofascial trapecio superior
4	Movilización miofascial del psoas	Deslizamientos femoropatales	Deslizamiento posteroanterior de la articulación tibiofibular distal	Movilización miofascial de Infraespinoso y distracción escapulotorácica	Glide lateral de codo y distracción metacarpofalángica	Distracción específica en decúbito lateral	Movilización miofascial Esternocleidomastoideo
5	Movilización miofascial de los músculos peritrocantéreos	Deslizamiento anterior Articulación Tibiofemoral	Distracción Articulación Tibiotarsiana	Movilización miofascial del Pectoral Menor y del trapecio superior	Deslizamiento anterior Articulación Metacarpofalángica y movilización miofascial de flexores y extensores de muñeca	Deslizamiento posteroanterior procesos transversos	Movilización miofascial Elevador de la escápula
6	Deslizamiento anterior articulación femoroacetabular	Movilización miofascial de isquiotibiales	Deslizamiento anterior Articulación tibiotarsiana	Movilización miofascial del Pectoral Mayor y de la escápula	Deslizamiento anterior Articulación Radioulnar distal y movilización miofascial de flexores y extensores de muñeca	Deslizamiento posteroanterior sobre proceso espinoso	Movilización de la primera costilla

El programa de entrenamiento con metodología C1DO1 se basa en una plataforma que favorece el entrenamiento de habilidades

prácticas a través del *feedback* remoto y asincrónico (Vera et al., 2021). La estrategia utilizada para este curso consiste en una serie de pasos que se ilustran en la Figura 1.

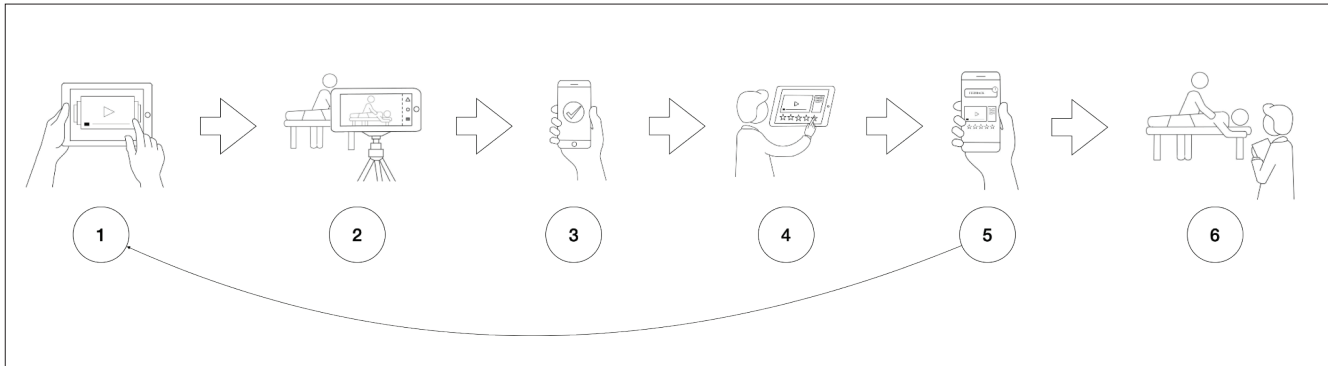


Figura 1. Estructura del entrenamiento. (1) Los estudiantes revisan videos tutoriales de los procedimientos y material de apoyo a través de la plataforma; (2) Los estudiantes se graban en sus domicilios ejecutando las técnicas solicitadas a un familiar o persona cercana y con elementos adaptados que tenían en casa para cumplir con los requisitos de realización de cada técnica; (3) Los estudiantes suben el video a la plataforma (4) Un instructor entrenado recibe el video y lo revisa con una rúbrica de evaluación y entrega *feedback* individualizado, oportuno y con tres diferentes modalidades (audios, comentarios y dibujos); (5) El estudiante revisa su *feedback* y luego prepara el video de la siguiente etapa incorporando la retroalimentación del video anterior. El paso (1) a (5) se repite para cada una de las 7 etapas; (6) El estudiante completa estrategia de 7 etapas y luego aplica habilidades adquiridas en evaluación presencial en curso posterior.

El equipo docente creó una rúbrica de evaluación, la cual luego fue revisada por otros docentes de la asignatura, cuyos comentarios los cuales se incorporaron para obtener el instrumento final. Adicionalmente, se aplicó una encuesta de satisfacción final creada por el equipo de investigación. Esta última considera las dimensiones de percepción del aprendizaje logrado: 7 preguntas en formato Likert de cinco opciones, donde 4 se gradúan desde “Muy en desacuerdo” a “Muy en acuerdo”, 2 desde “Muy inseguro” a “Muy seguro”, y una pregunta de calificación del *feedback*, que se gradúa desde “Muy malo” a “Muy bueno”; y de factores propios del entrenamiento que podrían influir en la práctica: 4 preguntas sobre dificultades en formato Likert de cinco opciones desde “Nunca” a “Siempre”, y 2 preguntas de cinco opciones sobre la cantidad de veces que visualizó el video explicativo de la técnica y cuántas veces se grabó antes de subir su video (frecuencia de entrenamiento oculto).

Para efectos de este estudio, se realizó un análisis descriptivo de los resultados e indicadores asociados a la experiencia de aprendizaje de simulación remota con *feedback* asincrónico. Para esto, se utilizó el software RStudio versión 1.2 (RStudio Team, 2019).

Resultados

Percepción del aprendizaje

Un número de 78 estudiantes participaron en el piloto como parte del curso Kinesioterapia Motora I. De este grupo, 70 personas contestaron la encuesta final de satisfacción, cuyos resultados se muestran a continuación.

En la Tabla 2 se visualiza que los estudiantes reportaron valorar la simulación remota con *feedback* asincrónico como estrategia de aprendizaje, con mayor espacio de mejora en la percepción de logro de la técnica y recomendación de la metodología.

Tabla 2: Percepción de los estudiantes respecto a la estrategia de simulación remota con *feedback* asincrónico (n =70).

Ítem	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
La simulación remota me pareció una buena metodología de aprendizaje	0,0%	0,0%	7,1%	47,1%	45,7%
La metodología me ayudó a lograr el aprendizaje adecuado para la técnica	7,1%	4,3%	31,4%	45,7%	11,4%
El <i>feedback</i> me sirvió para mejorar sesión a sesión	8,6%	0,0%	20,0%	57,1%	14,3%
Recomiendo la simulación remota como metodología de aprendizaje	8,6%	10,0%	35,7%	32,9%	12,9%

En términos generales, el *feedback* de los instructores es calificado como “Muy Bueno” por un 70% de los estudiantes, con un 24,3% de ellos calificando como “Bueno” y un 5,7% como “Regular”.

Respecto a la sensación de seguridad al realizar la técnica, los estudiantes transitan en su mayoría desde “Inseguros” a “Seguros” desde la primera realización de la técnica hasta la última como proceso de aprendizaje, con un porcentaje importante con percepción neutra (Tabla 3).

Tabla 3: Percepción de seguridad de los estudiantes antes y después del entrenamiento (n =70).

Ítem	Muy inseguro/a	Inseguro/a	Ni inseguro/a ni seguro/a	Seguro/a	Muy seguro/a
Cuando hice la técnica por primera vez me sentí	12,9%	47,1%	30,0%	10,0%	0,0%
Cuando hice la técnica por última vez me sentí	1,4%	7,1%	31,4%	55,7%	4,3%

En la Tabla 4 se describe la percepción de los estudiantes frente a dificultades propias de la dinámica del entrenamiento. Se destaca que se perciben pocas dificultades, sin embargo, existe mayor

variabilidad al momento de tener dificultades para conseguir un paciente simulado y ver videos y material de apoyo.

Tabla 4: Percepción de dificultades propias del entrenamiento (n =70).

Ítem	Nunca	Casi nunca	Ocasionalmente	Frecuentemente	Siempre
Tuve dificultades para ver los videos tutoriales y material de apoyo	35,7%	25,7%	24,3%	10,0%	4,3%
Tuve dificultades para recibir o visualizar los <i>feedbacks</i>	64,3%	27,1%	8,6%	0,0%	0,0%
Tuve dificultades para conseguir un paciente simulado	22,9%	38,6%	18,6%	14,3%	5,7%
Tuve dificultades para subir mis videos	47,1%	34,3%	12,9%	4,3%	1,4%

Finalmente, dada la dinámica de esta estrategia de aprendizaje, existe una parte autónoma del entrenamiento que los estudiante realizan previo a subir el video, el cuál no es visualizado por los docentes ni subido a la plataforma. Esta etapa del entrenamiento le llamamos entrenamiento oculto. Se destaca que más del 50%

de los estudiantes reporta revisar el video tutorial de la técnica a realizar entre 4 a 6 veces, incluso algunos lo revisaron más de 10 veces. Adicionalmente, un porcentaje importante de los estudiantes relata que se grababa entre 1 a 3 y 4 a 6 veces.

Tabla 5: Frecuencia de entrenamiento oculto (n =70).

Ítem	1 a 3 veces	4 a 6 veces	7 a 9 veces	10 veces o más
¿Cuántas veces veías el video tutorial antes de grabarte realizando la técnica?	32,9%	54,3%	10,0%	2,9%
¿Cuántas veces te grabaste realizando la técnica antes de subir el video definitivo?	41,4%	34,3%	11,4%	12,9%

Indicadores de aprendizaje

En total, 468 videos fueron retroalimentados durante el semestre a través de 4040 *inputs*, de los cuales 2759 fueron textos, 233 audios y 1048 dibujos.

Finalmente, se calculó el rendimiento por etapa en una escala de 1 a 7. La primera etapa, Cadera, fue formativa y tuvo un promedio de 6,2 (D.E. = 1,11), la etapa Rodilla obtuvo un promedio de 6,5 (D.E. = 0,46), Tobillo 6,6 (D.E. = 0,40), Hombro: 6,2 (D.E. = 0,71), Codo, MM: 6,5 (D.E. = 0,42), Columna Lumbar: 6,5 (D.E. = 0,44) y Columna Cervical: 6,5 (D.E. = 0,54).

Discusión

El objetivo de este artículo fue describir el proceso de implementación piloto de la simulación remota con *feedback* asincrónico y sus resultados en el contexto de aprendizaje de habilidades de terapia manual en estudiantes de kinesiología durante la pandemia del COVID-19. Esta estrategia permitió que los estudiantes se mantuvieran practicando durante un tiempo que la práctica presencial no era posible, lo que fue bien valorado por ellos y permitió aumentar su sensación de seguridad en la realización de las técnicas.

Posibles implicancias en aprendizaje autorregulado

La simulación remota asincrónica ayudó a mejorar la sensación de seguridad de los estudiantes al enfrentarse a una técnica manual, transitando desde un porcentaje mayoritario de estudiantes que describieron sentirse “muy inseguros” e “inseguros” en su primera ejecución a una mayoría “seguros” y “muy seguros” en su última ejecución. Lo anterior, podría ser un aspecto importante para favorecer el aprendizaje autorregulado desde el contexto de aprendizaje práctico y la focalización en los resultados de aprendizaje a través de la autoevaluación de los resultados (Cleary *et al.*, 2016; Sagasser *et al.*, 2017; Gandomkar & Sandars, 2018;). El desarrollo de actividades que fomentan el compromiso por aprender, permite a los estudiantes progresar en autonomía y responsabilidad. La propuesta clara de las actividades determinó su posibilidad de reproducibilidad generando el interés y la progresión en las habilidades prácticas propias de la profesión. En ese sentido, el tener claridad sobre las expectativas de la evaluación puede llevar a una mejor planificación, organización y gestión del tiempo por parte de los estudiantes (Zimmerman & Schunk, 2001). Al intencionar los resultados de aprendizaje en conjunto con las actividades y los criterios de evaluación explicitados en la rúbrica se les responsabilizó por su propio aprendizaje lo que puede fomentar la autonomía y toma de decisiones en base a la repetición de las tareas y sentido de autoeficacia en sus capacidades para lograr una evaluación satisfactoria (Pintrich, 2000).

Proceso de implementación y resultados

En el contexto del proceso de implementación de la simulación remota con *feedback* asincrónico en Kinesiología se destacan los pilares descritos para esta estrategia de enseñanza: programa de entrenamiento, equipo docente e infraestructura (Vela *et al.*, 2020).

Para el caso del programa de entrenamiento, por una parte se estructuró priorizando técnicas manuales por segmento, ya que dado el gran número de técnicas por aprender, se hacía imposible incorporarlas todas en esta estrategia con un tiempo y recurso

docente limitado. Al respecto, se seleccionaron las técnicas en términos de mayor complejidad, uso y beneficio de ser retroalimentadas, con una entrega por técnica. El diseño instruccional de la simulación remota asincrónica, en conjunto con el formato de entregas definido para esta experiencia docente, resultó en un ciclo de aprendizaje oculto al profesor o entrenamiento oculto, donde la curva de aprendizaje la realizaban en sus casas en forma autónoma, lo que es destacado en la encuesta de percepción final, con algunos estudiantes que se graban hasta 10 veces antes de subir su video y revisan varias veces el video tutorial. Lo anterior va en línea con la práctica distribuida como una estrategia efectiva en el aprendizaje de procedimientos en salud por sobre una clase intensiva (Moulton *et al.*, 2006). En cuanto a la percepción de los estudiantes, podemos concluir que valoraron la simulación remota como experiencia de aprendizaje, sin embargo, en el contexto de que fue su primer semestre en formato remoto, existe aún un porcentaje de mejora en la percepción de utilidad de esta estrategia. Al respecto, creemos que la percepción inicial que los estudiantes tuvieron sobre el aprendizaje remoto debe ser abordada cuidadosamente, ya que la transición rápida y de emergencia a un formato de aprendizaje a distancia en un contexto de incertidumbre global tiende a generar emociones negativas por parte de los estudiantes, lo cuál puede ser una barrera para generar la motivación necesaria para comprometerse con la actividad más allá de la evaluación sumativa (Ng *et al.*, 2021).

Respecto al recurso docente, la naturaleza asincrónica del entrenamiento permite la optimización de los tiempos y favorece la individualización del *feedback* en cursos con un gran número de estudiantes (Vera *et al.*, 2021). En esta línea, el *feedback* ha sido un aspecto bien valorado por los estudiantes, destacando la entrega de información personalizada basada en la observación cada video o demostración (Ahlborg *et al.*, 2015; Dawson *et al.*, 2018) y por la posibilidad de entregarlo mediante el registro de diferentes *inputs* (audio, texto o dibujos). La plataforma utilizada en este estudio permitió que los *inputs* se entregaran en el segundo de tiempo exacto que el estudiante realizaba la técnica, lo que permitía que pudiera reflexionar sobre posibles errores con mucha precisión (Dawson *et al.*, 2018). Lo anterior se relaciona con la oportunidad de obtener retroalimentación a través de desempeños observados, que hace que la información se califique como válida por parte del estudiante y sea usada más fácilmente para mejorar desempeños (Watling, 2014).

Finalmente, en relación a infraestructura, la dinámica de las técnicas manuales musculoesqueléticas permitió que los estudiantes realizaran el entrenamiento desde sus casas, adaptando elementos domiciliarios para lograr cumplir con los insumos requeridos para

cada técnica (por ejemplo, cuña, cincho, y camilla). En este contexto, los estudiantes reportaron que la principal barrera fue conseguir una persona con la cual realizar las técnicas, lo cual en ningún caso impidió que los estudiantes finalizaran su entrenamiento. Para esto, la comunicación fluida con los estudiantes fue fundamental para que el cuerpo docente adaptara plazos de entrega para aquellos estudiantes con dificultades.

Limitaciones

Una de las principales limitaciones del estudio fue la dificultad de estandarizar el aprendizaje dada la variabilidad situacional de cada uno de los estudiantes. Existiendo algunos estudiantes que vivían solos con dificultades para grabar sus videos, u otros estudiantes realizando cuarentena al estar contagiados de COVID-19 o contactos estrechos de un contagiado los cuales no se podían acercar a otra persona, y por lo mismo no podían realizar su video. Otro aspecto que consideramos una barrera es la gran cantidad de procedimientos de corta duración que existen en este contexto, lo que dificulta que se puedan realizar curvas de aprendizaje con variadas repeticiones intercaladas con *feedbacks* del profesor y que también todos los procedimientos esperados puedan ser incorporados en esta estrategia. En esta línea, este programa de entrenamiento se elaboró como complemento a la recuperación de las prácticas presenciales, las cuales se realizaron con estudiantes mejor preparados y con las competencias de las técnicas realizadas en forma remota ya adquiridas.

Trabajo futuro

En línea con los aprendizajes que este tiempo de educación remota de emergencia nos ha entregado. La estrategia de simulación remota con *feedback* asincrónico utilizando la plataforma C1DO1 tiene numerosas ventajas que deben ser consideradas en el contexto del retorno a la presencialidad lo cuál se alinea con las ventajas de las estrategias de aprendizaje híbridas en kinesiología (Gagnon *et al.*, 2020; Ravat *et al.*, 2021). En primer lugar, se da el espacio a los estudiantes para que estos avancen autónomamente, en forma focalizada y con *feedback* individualizado en el aprendizaje de procedimientos, lo cuál no es posible en la enseñanza tradicional dado el tiempo curricular y recurso docente escaso. Por otra parte, se abre una oportunidad para utilizar los datos que los recursos tecnológicos entregan para conocer mejor cómo es el proceso de aprendizaje de los estudiantes y qué factores facilitan o dificultan estos procesos. Información que, a medida que se digitalizan los procesos de aprendizaje, debemos utilizar para mejorar las propuestas de diseños instruccionales y los procesos de toma de decisiones docentes para el aprendizaje de habilidades prácticas en kinesiología.

Conclusión

La implementación de la estrategia de simulación remota con *feedback* asincrónico permitió que los estudiantes de kinesiología siguieran practicando y adquiriendo habilidades prácticas en técnicas manuales musculoesqueléticas en un contexto de restricciones para la enseñanza presencial. La naturaleza asincrónica, individualizada, oportuna y diversa del proceso de *feedback* logró una alta valoración por parte de los estudiantes. Adicionalmente, mejoraron su sensación de seguridad al finalizar el entrenamiento, lo que podría estar relacionado con la posibilidad de tener etapas secuenciales donde pueden ir mejorando habilidades de planificación de su desempeño en forma progresiva, lo cual fomenta su autoeficacia. Finalmente, la estructura del programa relevó la existencia de un entrenamiento oculto previo a la evaluación del instructor, lo que permitiría que los estudiantes transiten hacia una curva de aprendizaje autónoma para una posterior transferencia en contexto real.

Reconocimientos

Agradecimientos al Departamento de Ciencias de la Salud y todos los docentes del equipo musculoesquelético de la carrera de Kinesiología.

Julián Varas es el fundador y CEO de *Training and Competence*, un *spinoff* oficial de la Pontificia Universidad Católica de Chile que tiene la propiedad intelectual de la plataforma C1DO1. Gabriel Escalona es el CPO de *Training and Competence*. Ignacio Villagrán presta servicios de consultoría a *Training and Competence*. El resto de los autores declaran no tener conflicto de interés.

Referencias

- Agency for Healthcare Research and Quality. (2020). Healthcare Simulation Dictionary V2.0 ADDENDUM: terms related to simulation at a distance. Accedido en: <https://www.ssih.org/Portals/48/Distance%20Simulation%20Addendum.pdf> el 24 de septiembre de 2021
- Ahlborg L, Weurlande, M, Hedman L, Nisell H, Lindqvist PG, Felländer-Tsai L. & Enochsson L. (2015). Individualized feedback during simulated laparoscopic training: a mixed methods study. In *International Journal of Medical Education* **6**, 93–100.
- Ajjawi R, & Regehr G. (2019). When I say ... feedback. *Medical Education* **53**, 652–654.
- Bing-You R, Hayes V, Varaklis K, Trowbridge R, Kemp H & McKelvy D. (2017). Feedback for Learners in Medical Education: What Is Known? A Scoping Review. *Academic Medicine* **92**, 1346–1354.

- Burckett-St Laurent DA, Niazi AU, Cunningham MS, Jaeger M, Abbas S, McVicar J & Chan V. W. (2014). A valid and reliable assessment tool for remote simulation-based ultrasound-guided regional anesthesia. *Regional anesthesia and pain medicine* **39**, 496–501.
- Cleary TJ, Durning, SJ. & Artino AR. (2016). Microanalytic Assessment of Self-Regulated Learning During Clinical Reasoning Tasks: Recent Developments and Next Steps. *Academic Medicine* **91**, 1516–1521.
- Dawson P, Henderson M, Ryan T, Mahoney P, Boud D, Phillips M & Molloy, E. (2018). Technology and Feedback Design. En *Learning, Design, and Technology*, pp. 1–45. Cham: Springer International Publishing.
- Eppich WJ, Hunt EA, Duval-Arnould JM, Siddall VJ. & Cheng A. (2015). Structuring feedback and debriefing to achieve mastery learning goals. *Academic Medicine* **90**, 1501–1508.
- Gaba DM. (2004). The future vision of simulation in health care. *Quality & Safety in Health Care* **13**, i2–i10.
- Gagnon K, Young B, Bachman T, Longbottom T, Severin R. & Walker MJ. (2020). Doctor of Physical Therapy Education in a Hybrid Learning Environment: Reimagining the Possibilities and Navigating a “New Normal”. *Physical Therapy* **100**, 1268–1277.
- Gandomkar R & Sandars J. (2018). Clearing the confusion about self-directed learning and self-regulated learning. *Medical Teacher* **40**, 862–863.
- Jarry Trujillo C, Achurra Tirado P, Escalona Vivas G, Crovari Eulufi F. & Varas Cohen J. (2020). Surgical training during COVID-19: a validated solution to keep on practicing. *The British Journal of Surgery* **107**, e468–e469.
- Johnston C, Wilson J, Wakely L, Walmsley S. & Newstead C. (2018). Simulation as a component of introductory physiotherapy clinical placements. *New Zealand Journal of Physiotherapy* **46**, 95–104.
- Kesara S, Jonas A. & Schulman K. (2020). Covid-19 and Health Care’s Digital Revolution. *The New England Journal of Medicine* **382**, e82.
- Melling M, Duranai M, Pellow B, Lam B, Kim Y, Beavers L, Miller E. & Switzer-McIntyre S. (2018). Simulation Experiences in Canadian Physiotherapy Programmes: A Description of Current Practices. *Physiotherapy Canada. Physiotherapie Canada* **70**, 262–271.
- Moulton CA, Dubrowski A, Macrae H, Graham B, Grober E. & Reznick R. (2006). Teaching surgical skills: what kind of practice makes perfect?: a randomized, controlled trial. *Annals of Surgery* **244**, 400–409.
- Ng L, Seow KC, MacDonald L, Correia C, Reubenson A, Gardner P, Spence AL, Bunzli S. & De Oliveira B. (2021). eLearning in Physical Therapy: Lessons Learned From Transitioning a Professional Education Program to Full eLearning During the COVID-19 Pandemic. *Physical Therapy* **101**, pzab082.
- Ødegaard NB, Myrhaug HT, Dahl-Michelsen T. & Røe Y. (2021). Digital learning designs in physiotherapy education: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medical Education* **21**, 48.
- Ortiz-Arévalo M, Campusano-Schialer T, Tolosa-Villarreal A, Marco A, Armijo-Rivera S. & Diaz-Schmidt J. (2021). Telesimulación y teledebriefing para promover el razonamiento clínico en estudiantes de pregrado de medicina. *Educación Médica*. In press.
- Pintrich PR. (2000). The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning. En *Handbook of Self-Regulation*, pp. 451–502. Academic Press.
- Quezada J, Achurra P, Jarry C, Asbun D, Tejos R, Inzunza M, Ulloa G, Neyem A, Martínez C, Marino C, Escalona G. & Varas J. (2020). Minimally invasive tele-mentoring opportunity-the mito project. *Surgical Endoscopy* **34**, 2585–2592.
- Ravat S, Barnard-Ashton P. & Keller MM. (2021). Blended teaching versus traditional teaching for undergraduate physiotherapy students at the University of the Witwatersrand. *South African Journal of Physiotherapy* **77**, 8.
- Rawlinson G. & Connell L. (2021). Out-patient physiotherapy service delivery post COVID-19: opportunity for a re-set and a new normal? *Physiotherapy* **111**, 1–3.
- Rose S. (2020). Medical Student Education in the Time of COVID-19. *Jama* **323**, 2131–2132.
- RStudio Team. (2019). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA. Accedido en : <http://www.rstudio.com> el 15 de octubre de 2021.
- Sagasser MH, Kramer AW, Fluit CR, van Weel C & van der Vleuten CP. (2017). Self-entrustment: how trainees’ self-regulated learning supports participation in the workplace. *Advances in Health Sciences Education* **22**, 931–949.
- Sahrman SA. (2014). The human movement system: our professional identity. *Physical Therapy* **94**, 1034–1042.
- Shao M, Kashyap R, Niven A, Barwise A, Garcia-Arguello L, Suzuki R, Hulyalkar M, Gajic O. & Dong Y. (2018). Feasibility of an International Remote Simulation Training Program in Critical Care Delivery: A Pilot Study. *Mayo Clinic Proceedings. Innovations, Quality & Outcomes* **2**, 229–233.

- Tognon K, Grudzinskas K. & Chipchase L. (2021). The assessment of clinical competence of physiotherapists during and after the COVID-19 pandemic. *Journal of Physiotherapy* **67**, 79–81.
- Tuma F. & Aljazeera J. (2021). Asynchronous group learning in learn from the learner approach: A Learning Object That Enhances and Facilitates Distance Self and Shared Learning. *Annals of Medicine and Surgery* **67**, 102535.
- Vela J, Contreras C, Jarry C, Varas J. & Corvetto M. (2020). Recomendaciones generales para elaborar un programa de entrenamiento basado en simulación para desarrollar competencias en pregrado y postgrado. *Revista Latinoamericana de Simulación Clínica* **2**, 26–38.
- Vera M, Kattan E, Cerda T, Niklitshek J, Montaña R, Varas J. & Corvetto M. (2021). Implementation of Distance-Based Simulation Training Programs for Healthcare Professionals: Breaking Barriers During COVID-19. Pandemic. *Simulation in Healthcare: Journal of the Society for Simulation in Healthcare*. Advance online publication.
- Watling C. (2014). Cognition, culture, and credibility: deconstructing feedback in medical education. *Perspectives on Medical Education* **3**, 124–128.
- Wigfield A, Klauda SL. & Cambria J. (2011). Influences on the Development of Academic Self-Regulatory Processes. En *Handbook of self-regulation of learning and performance*, pp. 33–48, Routledge/Taylor & Francis Group.
- World Physiotherapy. (2011). Guideline: Clinical education component of physical therapist professional entry level education. Accedido en: <https://world.physio/sites/default/files/2020-06/G-2011-Clinical-education.pdf> el 10 de septiembre de 2021.
- World Physiotherapy. (2019). Policy statement: Description of physical therapy. Accedido en : <https://world.physio/policy/ps-descriptionPT> el 10 de septiembre de 2021.
- World Physiotherapy. (2021). Physiotherapist education framework. Accedido en: <https://world.physio/sites/default/files/2021-07/Physiotherapist-education-framework-FINAL.pdf> el 20 de septiembre de 2021.
- Zimmerman BJ & Schunk DH. (2001). *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical Perspectives*. Routledge.