

Desarrollo e implementación de un software para valoración segmentaria en enfermería en Pandemia por COVID-19

Claudia Pérez Acuña,¹⁻³ (<https://orcid.org/0000-0003-2870-5662>)

Jorge Contreras Gutierrez,^{1,2} (<https://orcid.org/0000-0003-0925-9548>)

Katherine Leyton Quezada,^{1,2} (<https://orcid.org/0000-0003-4489-5216>)

Vivian Aedo Carreño,^{1,2} (<https://orcid.org/0000-0002-7796-4225>)

José Gregorio Díaz Unda,⁴ (<https://orcid.org/0000-0003-1160-1111>)

Dante Crovetto Kent⁴

¹Facultad de Medicina, Clínica Alemana Universidad del Desarrollo (Santiago, Chile). ²Carrera de Enfermería Universidad del Desarrollo (Santiago, Chile). ³Programa de Estudios Sociales en Salud, Instituto de Ciencia e Innovación en medicina, Facultad de Medicina Clínica Alemana Universidad del Desarrollo (Santiago, Chile). ⁴Centro de Innovación Docente, Universidad del Desarrollo (Santiago, Chile)

Correspondencia: claudiaperez@udd.cl (Claudia Pérez Acuña)

Resumen

Introducción: Desde el siglo XX y principios del XXI, antes de la pandemia por COVID-19, cada vez más la Tecnología Digital y dentro de ésta, la Realidad Virtual (RV), se ha incorporado en la formación de los estudiantes de las carreras de la salud. Objetivo: describir la metodología asociada al diseño y construcción interdisciplinaria de un software de RV para la valoración del proceso enfermero en el protocolo pedagógico de la implementación de estrategia didáctica a estudiantes de enfermería. Para el diseño de se utilizó el modelo de AODDEI y la ingeniería de software basada en componentes (ISBC) y para la implementación el protocolo pedagógico ERA-Realitec. Resultados: Se desarrolla e implementa en un curso preclínico una estrategia utilizando RV de manera remota y asincrónica, ejercitando la exploración física de enfermería en la auscultación e inspección en el examen físico del adulto en los sistemas: cardiaco, respiratorio y digestivo. Conclusión: es de suma importancia incorporar herramientas digitales y tecnologías avanzadas para el aprendizaje experiencial de valoración en el proceso enfermero a través de RV, la cual aumenta la motivación por el trabajo práctico, la retroalimentación, el conocimiento contextual, la transferencia de aprendizaje y contribuyen con el desarrollo de competencias digitales.

Palabras clave: Realidad Virtual. Tecnologías digitales. Educación. Enfermería. Formación.

Development and implementation of a software for segmental assessment in nursing in the COVID-19 Pandemic

Abstract

Introduction: Since the 20th century and the beginning of the 21st, before the COVID-19 pandemic, more and more Digital Technology and within it, Virtual Reality (VR), has been incorporated into the training of students of careers of the health. Objective: to describe the methodology associated with the interdisciplinary design and construction of VR software for the assessment of the nursing process in the pedagogical protocol for the implementation of the didactic strategy to nursing students. For the design of the AODDEI model and component-based software engineering (ISBC) were used and for the implementation the ERA-Realitec pedagogical protocol. Results: A strategy is developed and implemented in a preclinical course using VR remotely and asynchronously, exercising the nursing physical examination in auscultation and inspection in the physical examination of the adult in the systems: cardiac, respiratory and digestive. Conclusion: it is very important to incorporate digital tools and advanced technologies for the experiential learning of assessment in the nursing process through VR, which increases motivation for practical work, feedback, contextual knowledge, transfer of learning and contributes with the development of digital skills.

Keywords: Virtual reality. Digital technologies. Education. Nursing. Training.

Introducción

El síndrome respiratorio agudo severo coronavirus-2 (SARS-CoV-2), conocida como enfermedad por coronavirus

(COVID-19)^{1,2} fue informado por primera vez por la Organización Mundial de la Salud (OMS) a fines de diciembre 2019 y anunciado como una pandemia mundial el 11 de marzo de 2020.^{3,4} Este virus comenzó su efecto devastador en la ciudad

de Wuhan, provincia de Hubei, China, propagándose el virus en todo el mundo^{2,5-7} al ser identificado desde la segunda semana de febrero 2020 en otros países y continentes.⁸ En Chile, el primer caso se notificó el día 3 de marzo 2020.^{9,10}

En este contexto, cada país afectado ha aplicado diferentes medidas con el objetivo de combatir esta pandemia. Estas disposiciones han conllevado a una transformación en los estilos y las conductas de vida en general, para intentar mantener la cotidianidad, pero potenciando actividades con distanciamiento social. Actividades habituales como asistir a clases, han sufrido modificaciones con la misma rapidez que la aparición de la enfermedad, transformando las circunstancias de la pandemia en conjunto con el distanciamiento social en un nuevo desafío para la educación tradicional a distancia, por lo tanto, se ha tenido que innovar para pasar a la virtualidad, lo que implica un gran reto para los docentes.¹¹

Desde el siglo XX y principios del XXI, antes de la pandemia, cada vez más la Tecnología Digital (TD) y dentro de ésta, la realidad virtual (RV), se ha incorporado en la formación de los estudiantes de las carreras de la salud, ya que, ofrecen un entorno de formación libre de riesgos para las personas atendidas. Los docentes consideran la RV como una oportunidad en el aprendizaje de los estudiantes, ya que, no existe un riesgo vital real durante la atención realizada, para que aprendan sin afectar a la persona y así evitar ese fallo cuando estén desarrollando sus tareas en las actividades clínicas. Si a eso le añadimos que el comportamiento del estudiante dentro del sistema de formación en RV es totalmente monitoreable y auditable para su posterior revisión y debriefing, nos encontramos con un sistema que permite aprender, reducir a cero las consecuencias de los fallos en periodos formativos, permitiendo supervisar y mejorar el proceso formativo.¹² A esto se suma la situación crítica por la pandemia por COVID-19 vivida desde febrero del 2020, que llevó a replantear cómo seguir con la docencia universitaria sin perjudicar el aprendizaje de los estudiantes en situación de cuarentena. Lo que produjo modificación en las estrategias de enseñanza respecto al entrenamiento de determinadas habilidades que las (os) estudiantes de enfermería deben tener para enfrentarse a las demandas en salud.¹³

A todo lo anterior, se adiciona la educación basada en simulación, la que proporciona a los estudiantes un "aprendizaje de base" para desarrollar habilidades.¹⁴ Sirve de puente entre la "teoría y la práctica", ya que el conocimiento aprendido en el aula se puede practicar en simuladores antes que con pacientes reales.^{15,16} Hay estudios que han declarado que la simulación puede ayudar en el desarrollo de habilidades clínicas integradas y globales en enfermería.¹⁷⁻²⁰

La simulación es un proceso dinámico que involucra la creación de una oportunidad hipotética que incorpora una representación auténtica de la realidad, facilita la participación activa y compromiso del estudiante e integra la complejidad del aprendizaje práctico y teórico con posibilidad de repetición, retroalimentación, evaluación y reflexión.²¹ También se define como la recreación de un escenario ideado para experimentar la representación de un acontecimiento real con la finalidad de practicar, aprender, evaluar, probar o adquirir conocimientos de sistemas o actuaciones humanas, o cualquier actividad docente que utilice la ayuda de simuladores con el fin de estimular y favorecer el aprendizaje imitando en lo posible un escenario clínico más o menos complejo.^{22,23} Lo

anterior da respuesta al concepto de aprendizaje significativo y el basado en la experiencia, en el cual se basa el modelo educativo de Universidad del Desarrollo-Chile, centrado en el estudiante.²⁴

Shorey y Debby el 2020, realizaron una revisión sistemática donde incluyeron 18 estudios que evaluaron la simulación virtual en estudiantes de enfermería y encontrando que existía mayor efectividad costo-tiempo, en comparación con el uso de simuladores tipo fantasmas y charlas virtuales; como principal dificultad se observó la disponibilidad tecnológica. Estos autores pudieron concluir que la simulación virtual representa la herramienta más efectiva para promover resultados cognitivos.²⁵

En este contexto, la Universidad del Desarrollo (UDD) desde el año 2016 comenzó un análisis del proyecto educativo, considerando los cambios en el contexto universitario desde el punto de vista de las necesidades emergentes a nivel global y del país, teniendo en cuenta las competencias requeridas en el siglo XXI y características de los estudiantes que ingresan al sistema universitario, para identificar los apoyos requeridos en su proceso formativo.²⁴ En coherencia con la revolución digital y tecnológica, planteó en su nuevo proyecto educativo 2018 la incorporación de TD en los procesos de formación, para responder efectivamente a las nuevas necesidades de sus estudiantes. Es así como el nuevo Proyecto Educativo UDD Futuro busca incorporar TD que permitan formar mejores profesionales, entendiendo que el uso de estas herramientas contribuye el aumento de la competitividad y posicionamiento de los egresados,²⁴ sin saber que este sería un pilar fundamental a partir del 2020 por la pandemia por COVID-19.

En este complejo escenario, las nuevas generaciones que ingresan a la universidad tienen recursos digitales que les permite acercarse fácilmente a nuevas estrategias pedagógicas, es el caso de estudiantes de segundo año de la carrera de Enfermería que dentro de su plan curricular deben cursar con asignaturas preclínicas cuyo resultado de aprendizaje explicita que el alumnado aplique el proceso enfermero con énfasis en la etapa de valoración, incluyendo la recogida de información por medio del examen físico utilizando las cuatro técnicas específicas: inspección, palpación, percusión y auscultación de los diferentes sistemas del ser humano.

Hasta el año 2019, el resultado de aprendizaje se obtenía con estrategias tradicionales como clases expositivas, análisis de video, simulación de baja fidelidad y pacientes estandarizados. Sin embargo, con la llegada de la educación remota de emergencia por COVID-19 se replantearon estas estrategias buscando nuevos entornos de formación, que permitieran integrar los cursos previos (morfología, fisiología, entre otros) en la enseñanza de la valoración en el proceso enfermero y con ello hacer frente a las nuevas demandas educativas.²⁶

De lo anterior surge la necesidad de desarrollar e implementar un software de simulación utilizando herramientas de modelados de objetos y aplicaciones de realidad virtual, permitiendo al estudiante aplicar técnicas de exploración (inspección y auscultación) en la valoración del proceso enfermero en el sistema respiratorio, cardiovascular y digestivo y enfrentarse a situaciones que se asemejan a la realidad del campo profesional antes de su experiencia clínica, en un ambiente 2D y creado por computadora. Este proyecto aprovecha la ubicuidad de las tecnologías permitiendo el acceso en cualquier lugar y horario, no necesariamente clínico.

El presente trabajo tiene como objetivo describir la metodología asociada al diseño y construcción interdisciplinaria del software de realidad virtual para la valoración del proceso enfermero y el protocolo pedagógico en la implementación de la estrategia didáctica a estudiantes de segundo año de la carrera de Enfermería de la Universidad del Desarrollo-Chile.

Método

El desarrollo del proyecto se realizó entre diciembre del año 2019 a agosto del año 2020. Se divide en dos etapas, la primera referida al procedimiento en el desarrollo del software y la segunda menciona la implementación basada en el modelo pedagógico ERA Realitec.

Etapa I

Para la definición de fases/pasos de la propuesta se utilizó el modelo de AODDEI (Análisis, Obtención, Diseño, Desarrollo, Evaluación, Implementación)²⁷ y la ingeniería de software basada en componentes (ISBC).²⁸

Fase 1. Análisis de la estrategia

En esta fase los expertos docentes en la temática junto con el equipo interdisciplinario compuesto diseñador gráfico, realizador en animación digital e ingeniero de sistemas se reunieron y definieron los siguientes aspectos concernientes a los Objetos virtuales de aprendizaje (OVA'S):

-Análisis: La problemática a solucionar con el desarrollo de la estrategia. El público al que está dirigido el proyecto, la solución a la problemática y la temática, considerando las características básicas de realidad virtual que se aborda.

-Obtención: Los requerimientos funcionales y no funcionales de la estrategia de RV basados en la manera como el experto aborda la temática. Se obtuvo el inventario de los modelos a desarrollar, los cuales fueron parte de los elementos multimedia inmersos en los OVA'S.

-Digitalizar el material: Se generan los materiales multimedia (sonidos de auscultación de sistema cardiaco, respiratorio y digestivo) y los modelos 3D, los materiales multimedia y modelos son validados por el experto en la temática.

Fase 2. Diseño y selección de herramientas

-Diseño: Se realiza la organización de los contenidos inmersos en la estrategia.

-Contenidos informativos: se diseñó la manera como sería presentada la información, la navegabilidad y su organización.

-Actividades: se confeccionaron las actividades didácticas en la estrategia con el fin de apoyar la apropiación de los conceptos presentados, se determinaron tres instancias: Preparación, cuestionarios de aplicación formativos por cada sistema de explorados.

-Evaluación: Se realizó con el fin de medir el nivel de apropiación de los conceptos expuestos en los OVA'S.

-Análisis de herramientas: Se establecieron prioridades dentro de las características de las herramientas, las cuales fueron vitales para el desarrollo de la estrategia, con el fin de llegar a la herramienta que mejor se adapte a las necesidades.

Fase 3. Construcción y adaptación de los componentes de ingeniería

Construcción de los marcadores y aplicación: se contó con el apoyo de programador multiplataforma de videojuegos Unity® con ciclos de iteración semanal con los expertos docentes.

Fase 4. Evaluación e implantación:

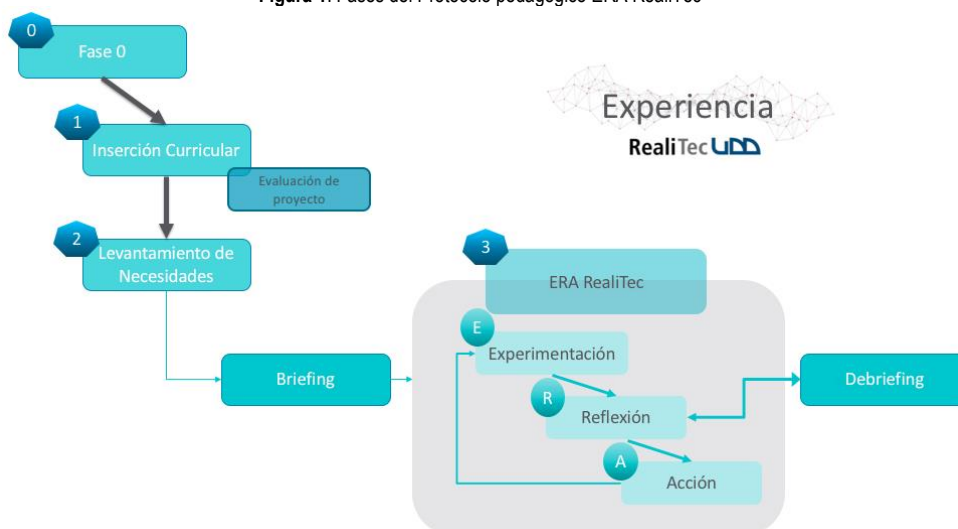
Se consideró en esta fase la evaluación por personal calificado de la coordinación de experimentación tecnológica y evaluación de proyecto del Centro de Innovación Docente, UDD Santiago, así como estudiantes de años superiores.

Implantación: En esta fase se realizó el proceso de aplicación para que los estudiantes tengan acceso a los contenidos de la estrategia desarrollada.

Etapa II

Para el desarrollo e implementación de la estrategia, se utilizaron las fases del Protocolo pedagógico ERA Realitec confeccionado por Contreras y Acevedo.²⁹ (Figura 1)

Figura 1. Fases del Protocolo pedagógico ERA Realitec



Fase 0

Revisión de la literatura y experiencias de simulación con software y su aplicación en educación universitaria y en enfermería.

Fase 1 Inserción curricular

-Se realizó búsqueda de información necesaria para fundamentar la inclusión curricular del aprendizaje experiencial con uso de simulación con realidad virtual, ya que existen experiencia en el ámbito de las ciencias de la salud en los que se ha desarrollado la importancia de la integración curricular de la simulación para el aprendizaje experiencial del estudiante ³⁰. Se definió el curso del plan de estudio de la carrera el cual se seleccionaría, se incorporó el docente a cargo del curso en el proyecto, se seleccionaron los contenidos a tratar en el proyecto, competencias genéricas y específicas a las que contribuiría el proyecto, los resultados de aprendizaje que tributarán a la experiencia y finalmente el nivel de habilidades que se pretende desarrollar con la experiencia.

-Se determinó el tiempo que se le asignaría a la experiencia, así como la cantidad de semanas de trabajo que desarrollaría el estudiante con el software. Se analizaron los elementos que los estudiantes aún no habían incorporado en su preparación para el uso de RV y que se requería para realizar la experiencia, por ejemplo, la revisión previa de algunos contenidos en clases y videos de acuerdo con el tema en la ejecución de la experiencia. También se consideraron los requerimientos tecnológicos mínimos por parte de los estudiantes: laptop o computador.

Fase 2 Levantamiento de necesidades

El equipo docente estuvo acompañado por el equipo de Experiencia RealiTec UDD, con el propósito realizar el análisis en profundidad de la situación educativa a intervenir, destacando el contexto, inquietud o problemática y causas a partir del cual surge la necesidad del proyecto. Se identificó el tipo de tecnología a utilizar (Realidad Virtual) y se describió detalladamente cómo se visualiza la ejecución de la experiencia de aprendizaje con el estudiante y cómo sería la conducción de la experiencia por parte del docente.

Fase 3 Protocolo pedagógico ERA (Experimentación, Reflexión, Acción) Realitec. Aplicación de software

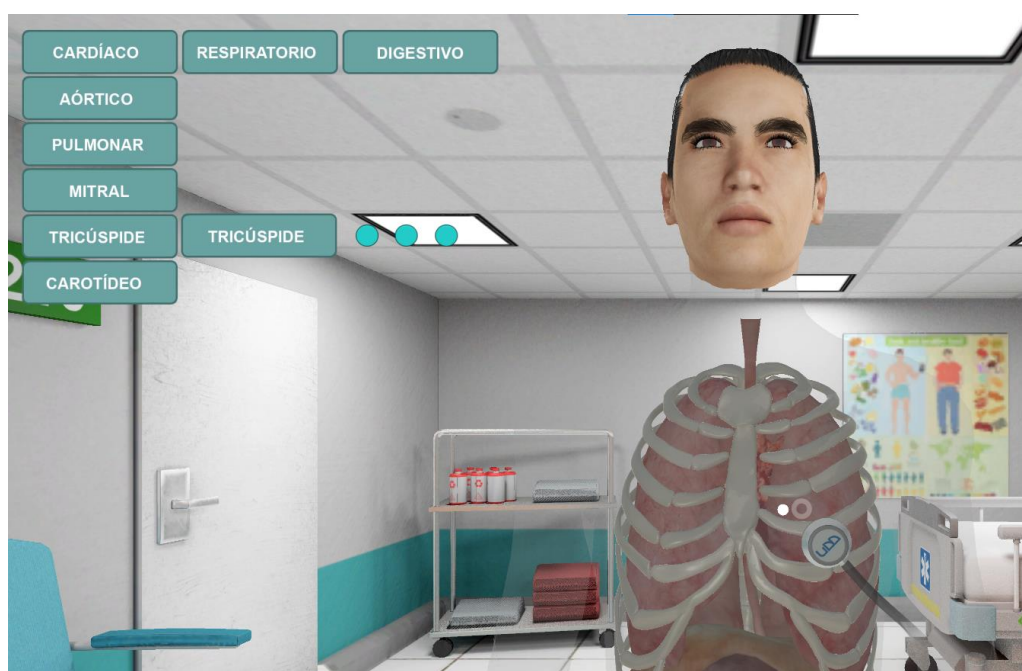
En esta fase la experiencia ERA tiene sus fundamentos en el aprendizaje experiencial y la técnica de simulación. El estudiante se sitúa en el centro del proyecto y gatilla su propio aprendizaje activado por el docente.

Previo a la aplicación del protocolo ERA se realizó un briefing de la experiencia, con la finalidad de orientar al estudiante para el logro de las metas de la actividad, creando un clima de confianza para el aprendizaje y entrega de instrucciones detalladas del uso del software y apoyo técnico para descarga por parte de arquitecto de experiencias educativas de Realitec UDD.

A continuación se describe cada una de los componentes ERA: experimentación, reflexión y acción.

Experimentación: El estudiante tiene una experiencia concreta con el uso del software, puede practicar las actividades planificadas dentro de la RV de manera remota y asincrónica, ejercita la valoración de enfermería: auscultación e inspección en el examen físico del adulto en los sistemas: cardiaco, respiratorio y digestivo, integrando fundamentos anatómicos (Figura 2).

Figura 2. Imagen Software



Cada estudiante al ingresar en el software se predetermina a practicar la técnica de inspección y auscultación mínimo 3 veces en cada sonido, requisito para continuar con las actividades programadas. Posteriormente se proporcionó un sistema de evaluación formativa para que el estudiante pueda iterar su aprendizaje brindándole un feedback del desempeño.

Reflexión: El estudiante analiza sobre la experiencia vivida, estableciendo conexiones entre los elementos que visualizó, la relación entre ellos, y los resultados obtenidos o consecuencias. Esta se realiza en dos actividades:

-El estudiante participó de un foro de discusión de acuerdo a la experiencia. Se alojó en plataforma LMS Canvas y res-

pondió a las siguientes preguntas ¿qué aspectos positivos destacas del uso del software? ¿cuánto tiempo dedico para practicar las técnicas en los 3 sistemas? ¿Qué sugerencias te harías para mejorar tu desempeño en el software? ¿Qué otra actividad agregarías para tu aprendizaje con el uso del software? ¿Qué aspectos fue el más difícil de realizar con el software?

-El estudiante además respondió la evaluación formativa incluida en el software, recibiendo el feedback incorporado por el programa (Figura 3).

Figura 3. Resumen evaluaciones formativas de los 3 sistemas



Acción: en este componente el estudiante demuestra las conclusiones de las etapas ERA en nuevos y/o diferentes contextos y escenarios, pudiendo realizarse mediante simulación de alta fidelidad, práctica profesional, nuevo uso de realidades extendidas, casos prácticos, certámenes, entre otros.

Posterior a autorización sanitaria para incorporarse gradualmente a los campus, se organizó simulación con paciente estandarizado en dependencias del laboratorio de simulación de enfermería para aplicar los contenidos vistos en las etapas anteriores en pacientes reales, se evaluó con pauta de cotejo de carácter sumativa.

Finalizada la implementación del protocolo ERA se efectuó debriefing con la finalidad que los estudiantes sintetizaran y analizaran lo que han aprendido de la experiencia global. Esta constituye la etapa de final de ERA RealiTec introduciendo a su vez aprendizajes emocionales y técnicos, se confeccionó guía estandarizada de preguntas que incluyeron a) percepción de los estudiantes respecto de lo sucedido en la experiencia, b) análisis de lo ocurrido en la experiencia (preguntas, reforzando lo correcto y positivo de la experiencia y elementos a mejorar; c) Reflexiones sobre lo ocurrido y como poder extrapolar lo aprendido al mundo real en sus futuras prácticas clínicas.

Conclusión

En conclusión, la pandemia por COVID-19 fue considerada una oportunidad para el desarrollo e implementación de este proyecto a través de un software de RV en tiempos acotados durante el año 2020.

Este proyecto contribuye a la necesidad de reflexionar sobre el fortalecimiento de la educación en la carrera de enfermería con las nuevas necesidades educativas post pandemia, incorporando activamente la aplicación de técnicas de simulación a través del software de RV, permitiéndole a los estudiantes desarrollar actividades que pueden combinar experiencia activa, análisis posterior y una reflexión sobre la experiencia, cuyo objetivo principal es facilitar la incorporación de cambios cognitivos y conductuales en la práctica de alumno.

La experiencia, también posiciona la importancia de incorporar herramientas digitales y tecnologías avanzadas, con un aprendizaje experiencial a través de RV, la cual aumenta la motivación gracias al trabajo práctico, la retroalimentación, el conocimiento contextual, la transferencia de aprendizaje y contribuyendo con el desarrollo de competencias digitales. La presencia de este eje en el proyecto educativo de la universidad, permite a sus estudiantes el acercamiento a contextos

reales a través de la práctica y la interacción, lo cual genera un impacto significativo en sus oportunidades profesionales, a través del fortalecimiento de habilidades altamente requeridas en el campo laboral, logrando en los egresados un mayor posi-

cionamiento en el mundo profesional y la formación de líderes en innovación en salud.

Bibliografía

1. Zhu, Na; Zhang, Dingyu; Wang, Wenling; Li, Xingwang; et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *The New England Journal of Medicine* 2020; 382(8):727–33. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>
2. Abdelhafz, Ahmed; Mohammed, Zeinab; Ibrahim, Maha; Ziady, Hany; et al. Knowledge, perceptions, and attitude of Egyptians towards the novel coronavirus disease (COVID-19). *Journal of Community Health* 2020; 45:881–90. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10900-020-00827-7>.
3. Jannat, Khoshnur; Nusratun, Nahar; Shahadat, Hossan; Tohmina Afroze, Bondhon; et al. A Silent Attacker SARS-CoV-2 - A Review. *European Journal of Medical and Health Sciences* 2020;6(4):109–115. DOI: <https://doi.org/10.24018/ejmed.2020.2.3.246>
4. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) dashboard situation Report–126. Disponible en https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situationreports/20200525-covid-19-sitrep-126.pdf?sfvrsn=887dbd66_2
5. Bravo García, Enrique; Magis Rodríguez, Carlos. La respuesta mundial a la epidemia del COVID-19: los primeros tres meses. *Boletín sobre COVID-19 Salud Pública y Epidemiología*. Departamento de Salud Pública de la Facultad de Medicina de la UNAM 2020. 1(1): 1-8.
6. Zhong, Bao-Liang; Luo, Wei; Li, Hai-Mei; Zhang, Qian-Qian; et al. Knowledge, attitudes, and practices towards COVID-19 among Chinese residents during the rapid rise period of the COVID-19 outbreak: a quick online cross-sectional survey. *International Journal of Biological Sciences* 2021;16(10):1745–1752. DOI: <https://doi.org/10.7150/ijbs.45221>.
7. Wang, Chen; Horby, Peter; Hayden, Frederick; Gao, George. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *The Lancet Journal* 2020;395(10223):470–473. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30185-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30185-9).
8. Who – World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) Pandemic. 2019. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
9. Minsal- Ministerio de Salud de Chile. Informe Epidemiología enfermedad por COVID-19. 2020. Disponible en https://www.minsal.cl/wpcontent/uploads/2020/03/INFORME_EPI_COVID19_20200330.pdf
10. Minsal - Ministerio de Salud Chile. Informe Epidemiología N°86 Enfermedad por SARS-CoV-2. Disponible en <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/01/Informe-Epidemiologico-86-1.pdf> [acceso:20/05/2020].
11. Vialart Vidal, María. Estrategias didácticas para la virtualización del proceso enseñanza aprendizaje en tiempos de COVID-19. *Educación Médica Superior* 2020;34(3). Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2594/1057>
12. Halic, Tansel; Kockara, Sinan; Bayrak, Coskun; Rowe, Richard. Mixed reality simulation of rasping procedure in artificial cervical disc replacement (ACDR) surgery. *BMC Bioinformatics* 2010;11(6):1–17
13. Pérez Acuña, Claudia. Competencias digitales en e-Health: una necesidad urgente debido a la pandemia del COVID-19. *Revista Iberoamericana de Educación e Investigación en Enfermería* 2020; 10(3): 58-9.
14. Motola, Ivette; Devine, Luke; Chung, Hyun Soo; Sullivan, John; et al. Simulation in healthcare education: A best evidence practical guide. *AMEE Guide No. 82. Medical Teacher* 2013; 35(10):1511-1530; Disponible en <https://10.3109/0142159X.2013.818632>.
15. Prasad, Namrata; Fernando, Shavi; Willey, Sue; Davey, Kym. Online interprofessional simulation for undergraduate health professional students during the COVID-19 pandemic. *Journal of Interprofessional Care* 2020; 34(5):706-710. Disponible en <https://10.1080/13561820.2020.1811213>.
16. Piña-Jiménez, I; Amador-Aguilar, R. La enseñanza de la enfermería con simuladores, consideraciones teórico-pedagógicas para perfilar un modelo didáctico. *Enfermería universitaria* 2015. 12(3), 152-159. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.reu.2015.04.007>
17. Amador, A.; Bernal, . La simulación en la enseñanza de la enfermería. *Revista Facultad Medicina UNAM* 2017. 60(Suppl: 1):31-34. Disponible en <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=77105>.
18. Juguera Rodríguez, Laura; Díaz Agea, José Luis; Pérez Lapuente, Mª Luisa; Leal Costa, César; Rojo Rojo, Andrés; Echevarría Pérez, Paloma. La simulación clínica como herramienta pedagógica: percepción de los alumnos de Grado en Enfermería en la UCAM (Universidad Católica San Antonio de Murcia). *Enfermería Global* 2014. 13(33), 175-190. Disponible en http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412014000100008&lng=es&tlng=es.
19. Illesca Pretty, Mónica; Novoa Moreno, Roxana; Cabezas González, Mirtha; Hernández Díaz, Alejandro; González Osorio, Luis. Simulación Clínica: opinión de estudiantes de enfermería, Universidad Autónoma de Chile, Temuco. *Enfermería: Cuidados Humanizados* 2019. 8(2), 51-65. DOI: <https://dx.doi.org/10.22235/ech.v8i2.1845>
20. Johannesson, Eva; Silén, Charlotte; Kvist, Joanna; Hult, Hakan. Students' experiences of learning manual clinical skills through simulation. *Adv Health Sci Educ Theory Pract* 2013.18(1):99-114. Disponible en 10.1007/s10459-012-9358-z.
21. Bland, Andrew; Topping, Annie; Wood, Barbara. A concept analysis of simulation as a learning strategy in the education of undergraduate nursing students. *Nurse Educ Today* 2011. 31(7):664-70. Disponible en 10.1016/j.nedt.2010.10.013.
22. De la Horra, Inmaculada. La simulación clínica como herramienta de evaluación de competencias en la formación de enfermería. *Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología)* 2010;2(1):549-580. Disponible en <http://revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/179>

23. Ziv A. Simulators and simulation-based medical education, en Dent, J. y Harden, R.M. (eds.) A Practical Guide for Medical Teachers 2009; P 217-222.
24. Universidad del Desarrollo. UDD futuro Proyecto Educativo de Pregrado. 2018. Disponible en <https://uddfuturo.udd.cl/files/2018/07/proyecto-educativo-udd-futuro.pdf>
25. Shorey, Shefaly.; Debby, Esperanza. The use of virtual reality simulation among nursing students and registered nurses: A systematic review. Nurse Educ Today 2021.;98:104662. Disponible en doi 10.1016/j.nedt.2020.104662.
26. Fraile Calle, Luis. Estilos de Aprendizaje e identificación de actitudes y variables vinculadas al uso de las TICs en los alumnos de Enfermería de la Universidad de Salamanca. Tesis Doctoral. Salamanca: Universidad de Salamanca Facultad de Educación, 2011. Disponible en doi 10.14201/gredos.108966
27. Muñoz Arteaga, Jaime; Álvarez Rodríguez, Francisco Javier; Osorio Urrutia, Beatriz; Cardona Salas, Juan Pedro. Objetos de aprendizaje integrados a un sistema de gestión de aprendizaje. Apertura Revista de Innovación Educativa 2006; 6(3), 109-117. Disponible en doi: 10.4067/S0718-50062014000200003
28. Tovar, Luis C; Bohórquez, José A; Puello, Plinio. Propuesta Metodológica para la Construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje basados en Realidad Aumentada. Formación Universitaria 2014; 7(2): 11-20.
29. Contreras, Jorge; Acevedo, Viviana; Borreo, Ana María; Díaz, José Gregorio. Experiencia RealiTec UDD. Protocolo pedagógico ERA RealiTec. Editorial 2020.
30. Amaya-Afanador A. Catorce pasos para introducir la simulación clínica al currículo de medicina y ciencias de la salud. Simulación Clínica 2019;1(1):55-60. doi:10.35366/RSC191