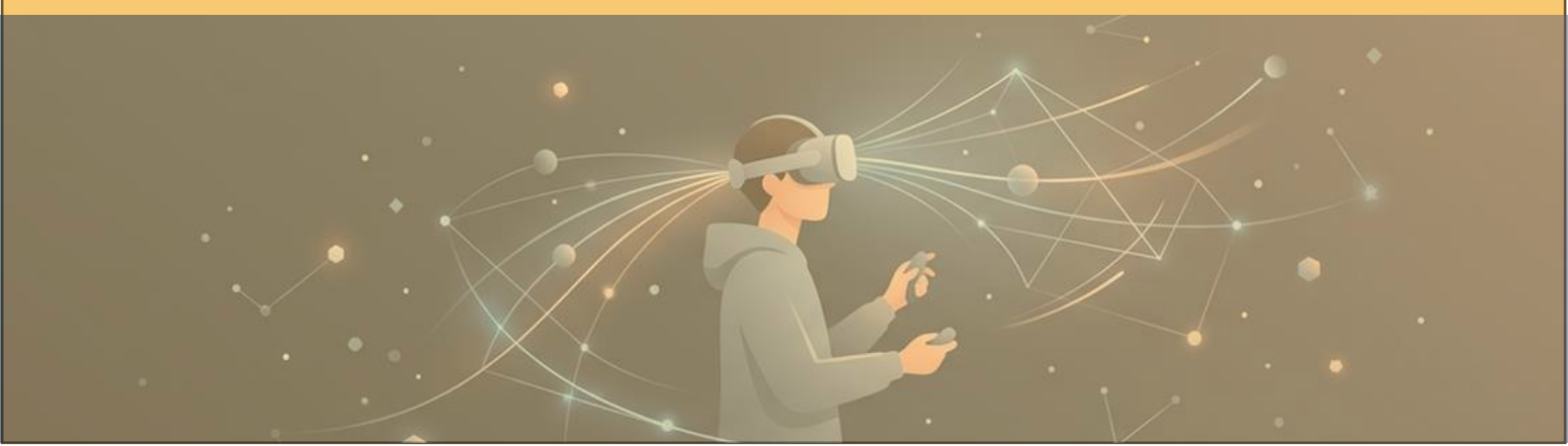
UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Guia breu per a implementar **simulacions amb realitat virtual**

Orientacions per a la formació docent basades en l'evidència

Andy Morodo
2026



Aquesta guia té com a objectiu oferir **orientacions basades en l'evidència**, de manera breu i senzilla, per a la implementació de **Simulacions amb Realitat Virtual Immersiva** com a metodologia d'aprenentatge, especialment en la formació de docents però extrapolable a altres situacions.

Autoria:

- Andy Morodo. Facultat de Ciències de l'Educació UAB. andy.morodo@uab.cat

Amb la col·laboració de:

- Raúl Sánchez-Cano.

Publicat al juliol de 2026.

Aquesta guia s'amplia i s'actualitza en la seva versió web. Aquest document és una síntesi inicial.

Declaracions

En l'elaboració d'aquesta guia s'ha utilitzat la IA generativa per a cercar i analitzar bibliografia i per a generar les imatges. El format, el text, l'estructura, les idees, el contingut i tota la resta són producció humana.

Per a facilitar la lectura, degut a l'elevat nombre de fonts, s'ha utilitzat l'estil Vancouver en les cites i les referències.

Aquesta guia es publica amb llicència Creative Commons com a Recurs Educatiu en Obert (REO) per al seu ús lliure, no comercial, amb reconeixement de l'autoria.

Agraïments:

Aquest document sorgeix del Projecte d'Innovació titulat: *Realitat Virtual Immersiva i Observació Recíproca Entre Iguals per a desenvolupar la Competència de Gestió d'Aula*, concedit per la UAB al 2025.

La implementació de les simulacions amb realitat virtual immersiva han estat possibles gràcies al projecte Didascalia Virtual Classroom, liderat per un equip interdisciplinar de la Universidad Complutense de Madrid i la Universitat Autònoma de Barcelona.

Índex

Introducció ***3***

Aprenentatge Basat en Simulacions 3

ABS amb RVI 4

Fases de la simulació amb RVI ***5***

1- Planificació curricular i disseny de la simulació ***5***

Què diu la teoria: 5

Indicacions per a la pràctica: 5

2- Fase de prebriefing ***6***

Què diu la teoria: 6

Indicacions per a la pràctica: 6

3- Fase de simulació ***7***

Què diu la teoria: 7

Indicacions per a la pràctica: 7

4- Fase de debriefing ***9***

Què diu la teoria: 9

Indicacions per a la pràctica: 10

Referències ***11***

Introducció

La Realitat Virtual Immersiva (RVI) és una de les tecnologies amb major potencial per a la formació en habilitats o competències on l'aprenent requereix un espai de pràctica simulat i segur, sovint per les dificultats, riscos o barreres que pot comportar una pràctica en un context real, ja sigui perquè aquesta implica contextos inabastables o hipotètics (p.ex. situacions d'emergència), perquè implica treballar amb materials o espais perillosos (p.ex. incendis) o perquè implica treballar amb persones a qui s'ha de protegir d'una mala praxis (p.ex. intervencions clíniques). En aquest darrer cas també entra la formació docent quan es vol entrenar competències específiques vinculades a la interacció directa amb alumnes, com per exemple la resolució de conflictes a l'aula. En aquests casos, la RVI permet practicar en un entorn segur a través de simulacions interactives [1, 2].

Aprenentatge Basat en Simulacions

l'Aprenentatge Basat en Simulacions (ABS) és una metodologia que recrea situacions professionals per al desenvolupament d'aprenentatges. Una simulació es defineix com un model simplificat però vàlid i dinàmic de la realitat que permet experimentar decisions sense risc real [3]. L'ABS es pot dur a terme en forma de role-play, amb persones que actuen, o en format digital, com és el cas de la RVI.

Les finalitats més habituals per a les quals s'utilitza l'ABS en la formació docent, ja sigui amb o sense RVI són les següents:

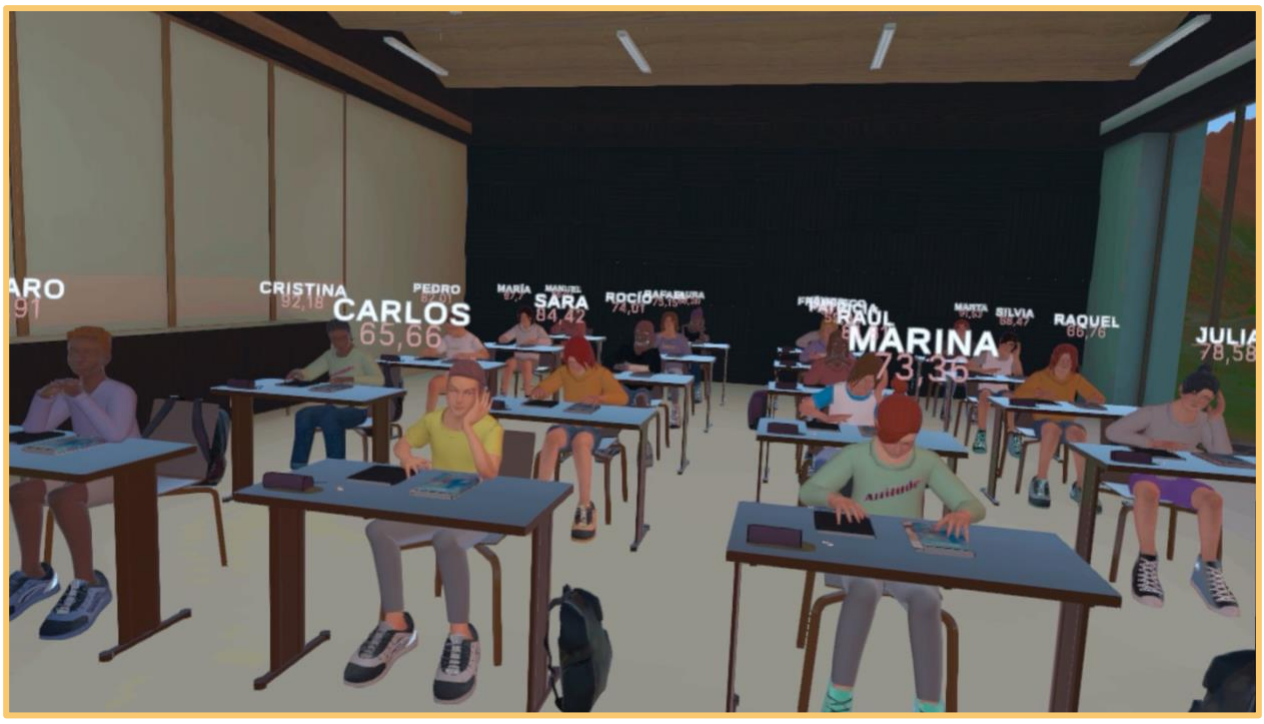
- **Gestió de l'aula i conducta:** Està altament indicada per entrenar el control del clima de l'aula, especialment en grups nombrosos o davant de conductes disruptives i desafiants en un entorn completament segur [2, 4–12].
- **Desenvolupament de competències pedagògiques nuclears (*Microteaching*):** Permet polir habilitats d'explicació, l'ús del llenguatge, el posicionament corporal, la formulació de preguntes, la gestió del temps i la presa de decisions en temps real [2, 12–16].
- **Motivació i autoeficàcia:** S'utilitza per augmentar l'interès situacional, la resiliència docent i la confiança en les pròpies capacitats abans de l'exposició real [5, 8, 12, 17–19].
- **Empatia, comunicació, reflexió i feedback entre iguals:** Permet entendre millor la perspectiva de l'alumne, realitzar simulacions segures i aprofundir en la reflexió i el feedback [20, 21].
- **Substitució o complement del Pràcticum:** S'indica quan hi ha escassetat de centres de pràctiques reals, barreres de distància o limitacions de context, permetent oferir aules diverses i complexes de manera escalable [4, 8, 22, 23].

ABS amb RVI

L'ABS es veu potenciat per la RVI ja que permet situar al docent en formació en escenaris realistes i controlables que faciliten la pràctica deliberada, la reflexió i el feedback sense risc per a estudiants reals. Diferents estudis han senyalat beneficis en motivació, presència i oportunitats d'assajar respostes en contextos complexos que serien difícils de reproduir sense aquesta tecnologia. Entre les principals avantatges de la simulació amb RVI es destaca:

- **Immersió i presència**, que afavoreixen reaccions més naturals i *engagement* durant la pràctica [5][10]
- **Pràctica segura i repetible** que permet l'assaig-error, l'avaluació i la comparació [2][11] .
- **Registre i feedback** en temps real que faciliten la reflexió guiada i la millora de l'actuació [20, 24]
- **Accessibilitat a contextos o casos específics** i variats [2, 25].
- **Realisme** i utilitat sense dependre de l'actuació dels companys [26–28] .

Així mateix, les simulacions amb RVI han evidenciat un impacte positiu en habilitats específiques procedimentals [5, 29], una millora de l'interès i l'autoeficàcia en la gestió d'aula i l'aplicació de les estratègies entrenades a l'aula real [10, 17, 24].



Captura de l'aplicació de RVI *Didascalia VC* per a la formació docent

Fases de la simulació amb RVI

L'aprenentatge basat en simulacions consta de **3 fases: prebriefing, simulació i debriefing**. A més, afegim una **fase inicial de planificació i disseny**. Tot i que la simulació en RVI comparteix la mateixa lògica didàctica general que la simulació tradicional, els estudis mostren particularitats en el seu disseny i desenvolupament.

1- Planificació curricular i disseny de la simulació

Què diu la teoria:

- **Alineació curricular**: La simulació no s'ha de plantejar com una activitat aïllada, sinó que s'ha d'alinear de manera intencional amb les competències del programa, preveure la seva seqüenciació òptima dins del curs i permetre una pràctica deliberada i repetida [30–32]
- **Models d'estructura instruccional**: Per al disseny pedagògic de l'experiència es poden utilitzar models consolidats com l'ADDIE (anàlisi de necessitats, disseny, desenvolupament, implementació i avaluació) [33], el model simplificat DImE (Disseny-Implementació-Avaluació) adaptat a l'aula universitària [34], o la integració dels nou esdeveniments instruccionals de Gagné [35].
- **Definició d'elements nuclears**: És imprescindible fixar prèviament els resultats d'aprenentatge i els criteris d'assoliment [30, 36, 37], seleccionar la modalitat tecnològica d'acord amb els objectius i el context [30, 34, 36, 38, 39], i bastir un escenari detallat amb guió, definició de rols, temps, algorismes d'actuació i criteris d'avaluació [31, 36, 39].
- **Inclusió i accessibilitat**: Cal incorporar els principis del Disseny Universal per a l'Aprenentatge (DUA) per assegurar que la simulació sigui accessible a la diversitat de l'alumnat a través de múltiples formes de participació, representació i expressió [40].

Indicacions per a la pràctica:

Programa la seqüència didàctica tenint en compte el temps (s'han de fer com a mínim dues rondes o simulacions) i l'espai (privat i adaptat als requeriments físics i digitals).

- Estableix uns objectius i uns criteris d'avaluació clars i compartits.
- Planifica el temps. Per exemple: 15' de prebriefing, 10' de simulació i 20' de debriefing.
- Tingues en compte els requisits tècnics: connexió a internet, bateria del dispositiu, etc. Tant de la simulació com del prebriefing i debriefing.
- Contempla un temps per a l'habituació al dispositiu de RVI si els participants no hi tenen experiència prèvia.

2- Fase de prebriefing

Què diu la teoria:

- **Funcions centrals**: Aquesta fase s'encarrega de preparar cognitiva i emocionalment al participant i d'establir el marc segur de l'experiència [33, 39, 41–43]. Comprèn tant l'estudi del material previ de preparació com la sessió d'orientació inicial el mateix dia de la simulació [41, 44, 45].
- **Orientació tecnològica específica**: Com a especificitat de la RVI, és indispensable incorporar en el prebriefing una orientació tecnològica dedicada a l'ús i maneig dels dispositius immersius, així com pautar temps clars d'habituació [28, 46, 47].
- **Establiment de les regles de joc**: Durant el prebriefing s'han d'explicitar els objectius, els criteris d'avaluació, les característiques de l'entorn virtual, les expectatives de participació i els acords de confidencialitat [36, 39–43, 45]
- **Garantia de seguretat psicològica**: S'ha de promoure un clima de respecte on l'error es normalitzi com una eina d'aprenentatge i font d'informació, evitant el judici punitiu [33, 36, 39–43, 45, 48]. Això disminueix l'estrès, incrementa la confiança i millora substancialment la qualitat de la simulació i del debriefing posterior [31, 41, 43, 45].
- **Durada de referència**: Es recomana assignar un temps d'entre 10 i 15 minuts per a aquesta fase [31], sense comptar el temps d'estudi o la teoria prèvia que els participants requereixen abans de passar a la pràctica.

Indicacions per a la pràctica:

Els participants han de rebre formació prèvia i informació detallada del procediment. Poden necessitar també pràctica amb el dispositiu de RVI.

- Assegura't que l'alumnat ha comprès el contingut teòric vinculat abans de la pràctica.
- Explica els objectius i criteris d'avaluació (formativa) de la simulació. Recorda'ls que l'error és font d'aprenentatge.
- Informa de la confidencialitat i estableix un clima de seguretat.
- Mostra un vídeo o fes un modelatge del procediment. Indica també què han de fer els observadors, si s'escau.
- Permet practicar amb l'eina o la plataforma si l'alumnat l'utilitza per primera vegada o no té un domini suficient.

3- Fase de simulació

Què diu la teoria:

- **Participació activa i presa de decisions**: La simulació ha d'oferir una experiència concreta on el participant actuï i prengui decisions reals aplicant els seus coneixements, superant la simple teatralització de continguts [30, 31, 35–39, 49]. La RVI és especialment valuosa perquè es percep com a més realista que el *roleplay* convencional i facilita el fenomen de "suspensió de la incredulitat" sense dependre de la capacitat actoral dels companys [26–28].
- **Pràctica repetida i feedback**: La RVI obre la porta a una pràctica deliberada i adaptada al ritme de l'estudiant [30, 32, 35, 38, 50–52]. A més, part del feedback i guiatge pot estar inserit directament en el programari (autoentrenament), optimitzant i reduint la dependència de la presència constant d'un facilitador [50, 53, 54].
- **Durada de referència**: La durada recomanada de la simulació oscil·la entre els 10 i els 15 minuts [31]. Les sessions breus i repetides són més efectives que una sola sessió llarga per evitar la fatiga cognitiva y el mareig [5].
- **Espai**: Els usuaris han de tenir espai suficient a l'aula [55] i s'han d'aplicar mesures que redueixin el malestar i els accidents, com per exemple oferir un entrenament previ, establir pauses regulars durant les sessions i dissenyar els entorns virtuals per minimitzar la fatiga ocular [56–58]. També cal controlar la presència d'observadors. Aquests poden generar un augment de la motivació, el compromís o l'aprenentatge social si aporten un suport útil, però en canvi, si augmenten la càrrega cognitiva del participant o interfereixen en la immersió amb distraccions (per exemple rient o parlant en veu alta) poden resultar perjudicials [59–64].
- **Inclusió/Atenció diversitat**: Es recomana integrar funcions d'assistència que compensin les possibles dificultats [65], com ara l'ús de senyals d'àudio que permetin a l'usuari orientar-se mitjançant el soroll i rebent instruccions al mateix temps, modificar la mida del text i de la font, l'ajust de la il·luminació i l'ús de modes d'alt contrast, entre d'altres [66].

Indicacions per a la pràctica:

Dissenya una simulació on els participants hagin de prendre decisions, rebin feedback i puguin practicar (fer més d'una simulació).

- Utilitza un espai on l'alumnat pugui realitzar la simulació de manera còmoda, sense distraccions i privada, sense sentir-se avaluat o jutjat, però alhora on els companys puguin observar per després oferir feedback entre iguals. Algunes opcions són una cabina o aula que es pugui observar a través d'un vidre o una càmera, o un espai amb pocs observadors.

- Ofereix estratègies per a que els participants regulin el nerviosisme inicial.
- Assegura que la simulació requereix que el participant prengui decisions i no sigui únicament un observador passiu.
- Permet que el participant aturi la simulació quan ho necessiti i que ho torni a intentar si s'escau.
- Evita simulacions llargues que puguin generar fatiga. Si s'escau, es poden fer pauses per fragmentar la simulació.

Exemple de configuració de l'aula 1) amb vidre o càmera, 2) amb pocs observadors





Nota: Imatges generades amb IA: Gemini (Nano Banana, Google)

4- Fase de debriefing

Què diu la teoria:

- **Centralitat pedagògica**: És descrit com "el cor de l'entrenament" i és la fase més determinant per a la transferència de l'aprenentatge; requereix una planificació rigorosa i un entorn confidencial i lliure de culpabilitzacions [30, 31, 40, 42, 67–69]. S'ha d'executar preferiblement immediatament després de l'acció [31, 67].
- **Estructura de la reflexió**: S'ha d'articular entorn d'un marc formal amb fases clares (per exemple: descripció, anàlisi i síntesi) [30, 31, 40, 42, 49, 67, 68]. El docent o facilitador ha de guiar la discussió mitjançant preguntes obertes, autoanàlisi i retroacció específica connectada amb els criteris d'avaluació establerts [30, 31, 35–37, 40, 42, 49, 67].
- **Modalitats de debriefing en RVI**: Es pot organitzar de manera tradicional (discussió oral), recolzat en gravacions, o a través de mètodes d'immersió dins del mateix entorn de realitat virtual, oferint aquest últim resultats equiparables en termes d'usabilitat i retenció [53, 70].
- **Ús del Debriefing Assistit per Vídeo (VAD)**:
  - *Beneficis*: Proporciona una mirada externa de "tercera persona" molt potent per contrastar allò viscut amb les accions reals, impulsant l'autoconsciència, la reflexió crítica i l'autoanàlisi de la comunicació no verbal [71–78].
  - *Consideracions*: El vídeo millora la profunditat reflexiva i la satisfacció, però el seu impacte sobre el coneixement teòric o rendiment objectiu final és similar al d'un debriefing verbal ben executat per un docent; per tant, es considera una eina altament recomanable, però no de caràcter obligatori o imprescindible [72–74, 79–85].
  - *Inconvenients*: Si el clima grupal no està ben consolidat, pot generar vergonya, ansietat o pressió emocional, a més d'estendre el temps de la sessió i exigir requeriments tècnics afegits [72, 79, 83, 86–89].
- **Coavaluació i debriefing gestionat per iguals (*peer-led*):**
  - *Beneficis:* El debriefing guiat per companys pot ser igual d'efectiu que el de l'expert en el desenvolupament d'habilitats no tècniques, la reflexió col·laborativa i la millora de la confiança, a més de potenciar el sentit de competència de qui avalua [90–100]. Per altra banda, és un mecanisme d'aprenentatge mutu: aprèn qui rep el feedback i qui el proporciona [101].
  - *Consideracions:* Existeix el risc que debriefings realitzats exclusivament per iguals sense entrenament previ perdin profunditat, ometin punts crítics de l'actuació o es limitin només al que ja dominen [91, 92, 102]. Per tant, la millor estratègia és aplicar-lo com un format altament estructurat

amb guies de suport i/o utilitzar-lo com a complement de la intervenció d'un facilitador expert [92, 93, 103].

- **Durada de referència:** Es recomana reservar un espai d'entre 20 i 30 minuts per garantir un tancament reflexiu i conceptual de qualitat [31].

Indicacions per a la pràctica:

Centra el debriefing en proporcionar feedback de qualitat partint dels objectius i criteris establerts per a la simulació.

- Dirigeix el feedback a destacar els assoliments (allò que s'ha fet bé) i les oportunitats de millora (allò que s'ha de canviar).
- És recomanable que el participant concreti un objectiu de millora específic per a implementar en la següent pràctica.
- Contempla la possibilitat d'utilitzar la gravació en vídeo com a material de suport.
- Parteix d'instruments pautats, especialment en el feedback entre iguals.
- Recorda que la finalitat de l'avaluació formativa és aprendre, no qualificar.

Exemple de debriefing



Nota: Imatge generada amb IA: Gemini (Nano Banana, Google)

Referències

[1] Álvarez IM, Morodo A, Romero A, et al. Realidad virtual para evaluar la competencia en gestión del aula: estudio sobre afrontamiento de conflictos. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. 2025;28(1):347–370.

[2] Arriagada-Hernádez C, Ferrari JPF De, Jara-Tomckowiack L, et al. Application of Immersive Virtual Reality in the Training of Future Teachers: Scope and Challenges. Virtual Worlds. 2025;4(4):51.

[3] Kaufman D, Ireland A. Simulation as a Strategy in Teacher Education. Oxford Research Encyclopedia of Education. Oxford University Press; 2019.

[4] Álvarez IM, Manero B, Romero-Hernández A, et al. Virtual reality platform for teacher training on classroom climate management: evaluating user acceptance. Virtual Real. 2024;28.

[5] Han X, Luo H, Wang Z, et al. Using virtual reality for teacher education: a systematic review and meta-analysis of literature from 2014 to 2024. Front Virtual Real. 2025;6:1620905.

[6] Hong S, Moon J, Eom T, et al. Generative AI-Enhanced Virtual Reality Simulation for Pre-Service Teacher Education: A Mixed-Methods Analysis of Usability and Instructional Utility for Course Integration. Educ Sci (Basel). 2025; doi: 10.3390/educsci15080997.

[7] Huang Y, Richter E, Kleickmann T, et al. Virtual Reality in Teacher Education From 2010 to 2020: A Review of Program Implementation, Intended Outcomes, and Effectiveness Measures. 2021.

[8] Li L, others. Enhancing pre-service teachers' classroom management competency in a large class context: the role of fully immersive virtual reality. Humanit Soc Sci Commun. 2024; doi: 10.1057/s41599-024-03538-9.

[9] Ortega MVE, Tituaña LGP, Galvez JBB, et al. Development and Execution of An Immersive Virtual Environment Using Virtual Reality to Train Teachers at The Higher Education Level. International Journal of Religion. 2024; doi: 10.61707/nh33ej39.

[10] Seufert C. Classroom management competency enhancement for student teachers using a fully immersive virtual classroom. Comput Educ. 2022;179:104410.

[11] van der Want A, Visscher AJ. Virtual Reality in Preservice Teacher Education: Core Features, Advantages and Effects. Educ Sci (Basel). 2024;14(6):635.

[12] Zhang J, Pan Q, Zhang D, et al. Effects of Virtual Reality Based Microteaching Training on Pre-Service Teachers' Teaching Skills from a Multi-Dimensional Perspective. Journal of Educational Computing Research. 2024; doi: 10.1177/07356331231226179.

[13] Ade-Ojo G, Markowski M, Essex R, et al. A systematic scoping review and textual narrative synthesis of physical and mixed-reality simulation in pre-service teacher training. J Comput Assist Learn. 2022;38(4):861–874.

[14] Mcgarr O. The use of virtual simulations in teacher education to develop pre-service teachers' behaviour and classroom management skills: implications for reflective practice. Journal of Education for Teaching. 2020;47:274–286.

[15] Meivawati E, Meiliza Z. Transforming microteaching with virtual reality: impacts on pre service elementary school teacher education students pedagogical skills. Al-Ashr. 2025;10(2):280–293.

[16] Wang Q, Li Y. How virtual reality, augmented reality and mixed reality facilitate teacher education: A systematic review. J Comput Assist Learn. 2024;40:1276–1294.

[17] Huang Y, Richter E, Kleickmann T, et al. Comparing video and virtual reality as tools for fostering interest and self-efficacy in classroom management: Results of a pre-registered experiment. British Journal of Educational Technology. 2023; doi: 10.1111/bjet.13254.

[18] Mouw J, Fokkens-Bruinsma M, Verheij G. Using Virtual Reality to promote pre-service teachers' classroom management skills and teacher resilience: A qualitative evaluation. HEAd'20: 6th International Conference on Higher Education Advances. 2020. p. 325–332.

[19] Pitura J, Kaplan-Rakowski R, Asotska-Wierzba Y. The VR-AI–Assisted Simulation for Content Knowledge Application in Pre-Service EFL Teacher Training. TechTrends. 2024;69:100–110.

[20] Jacobsen LJ, others. Enabling Peer Feedback in Teacher Education: The Use of Virtual Reality-Based Microteaching. Journal of Educational Computing Research. 2025; doi: 10.1177/07356331251390698.

[21] Stavroulia KE, Lanitis A. Enhancing Reflection and Empathy Skills via Using a Virtual Reality Based Learning Framework. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). 2019;14(7):18–36.

[22] Hu X-N, Zhang J-H, Li L-Y, et al. An Empirical Study of VR Microteaching Training to Enhance Pre-Service Teachers' Teaching Skills: Teaching Behaviors Analysis Based on Two-phase Training. Journal of Educational Computing Research. 2025;63:1088–1121.

[23] Freeman IM, Lee H. Pre-Service Teacher Candidates' Perceptions of Classroom-Based Mixed-Reality Simulations. Educ Sci (Basel). 2024; doi: 10.3390/educsci14040347.

[24] Chen C-Y. Immersive virtual reality to train preservice teachers in managing students' challenging behaviours: A pilot study. British Journal of Educational Technology. 2022; doi: 10.1111/bjet.13181.

[25] Assante D, others. Virtual Reality-Based Learning Environments for Teachers' Training. International Conference on Interactive Collaborative Learning. 2023. p. 407–414.

[26] Kiegaldie D, Shaw L. Virtual reality simulation for nursing education: effectiveness and feasibility. BMC Nurs. 2023;22.

[27] Foronda CL, Gonzalez L, Meese MM, et al. A Comparison of Virtual Reality to Traditional Simulation in Health Professions Education. Simulation in Healthcare. 2023;19:S90–S97.

[28] Sohlin AM, Kjæ{}rgaard J, Hoffman IM, et al. Immersive virtual reality training: Addressing challenges and unlocking potentials. Med Educ. 2025;59:1222–1234.

[29] Wu B, Yu X, Gu X. Effectiveness of Immersive Virtual Reality Using Head-Mounted Displays on Learning Performance: A Meta-Analysis. British Journal of Educational Technology. 2020;51(6):1991–2005.

[30] Astbury J, Ferguson J, Silverthorne J, et al. High-fidelity simulation-based education in pre-registration healthcare programmes: a systematic review of reviews to inform collaborative and interprofessional best practice. J Interprof Care. 2020;35(5):622–632.

[31] Atkins TD, Neely LC, Miller K. A Prebriefing Framework for Simulation. Clin Teach. 2025;23.

[32] Decker S, Fey MK, Sideras SA, et al. Standards of Best Practice: Simulation Standard VI: The Debriefing Process. Clin Simul Nurs. 2013;9.

[33] Moabi P, Mtshali N. Simulation-based education model for under-resourced nursing education institutions in Lesotho. Health SA Gesondheid. 2022;27.

[34] Doyle AJ, O'Toole M, Cassidy D, et al. Universal Design for Learning (UDL) in simulation-based health professions education. Advances in Simulation. 2025;10.

[35] Daniel A, Nagandla K, Daniel S. Application of Gagné's Instructional Design in Clinical Simulation: Enhancing Learning in Obstetric Emergency Management. Cureus. 2025;17.

[36] Baumann E, FitzGibbon J. Developing Simulations for the Politics and International Relations Classroom. Journal of Political Science Education. 2019;17(3):285–298.

[37] Sahakian GD, Buléon C, Alinier G. Educational Foundations of Instructional Design Applied to Simulation-Based Education. Clinical Simulation. 2019.

[38] Mohamed E, Harvey G, Kilfoil L. Pre-Brief in Simulation-Based Experiences: A Scoping Review of the Literature. Clin Simul Nurs. 2021; doi: 10.1016/j.ecns.2021.08.003.

[39] Penn J, Voyce C, Nadeau J, et al. Optimizing Interprofessional Simulation with Intentional Pre-Briefing and Debriefing. Adv Med Educ Pract. 2023;14:1273–1277.

[40] Somerville S, Harrison N, Lewis S. Twelve tips for the pre-brief to promote psychological safety in simulation-based education. Med Teach. 2023;45:1349–1356.

[41] Badowski D, Wells-Beede E. State of Prebriefing and Debriefing in Virtual Simulation. Clin Simul Nurs. 2022; doi: 10.1016/j.ecns.2021.10.006.

[42] Duff JP, Morse KJ, Seelandt J, et al. Debriefing Methods for Simulation in Healthcare. Simulation in Healthcare. 2024;19:S112–S121.

[43] McDermott DS, Ludlow J, Horsley E, et al. Healthcare Simulation Standards of Best Practice Prebriefing: Preparation and Briefing. Clin Simul Nurs. 2021; doi: 10.1016/j.ecns.2021.08.008.

[44] Falconer B, Lasiter S, Patel SE. Simulation Sequencing in Nursing Education and Its Impact on Student Learning Outcomes: A Scoping Review. Nurse Educ. 2025; doi: 10.1097/nne.0000000000001828.

[45] Rim D, Shin H. Effective instructional design template for virtual simulations in nursing education. Nurse Educ Today. 2020;96:104624.

[46] Sapkaroski D, Mundy M, Dimmock M. Immersive virtual reality simulated learning environment versus role-play for empathic clinical communication training. J Med Radiat Sci. 2021;69:56–65.

[47] Cho M-K, Kim MY. Enhancing nursing competency through virtual reality simulation among nursing students: a systematic review and meta-analysis. Front Med (Lausanne). 2024;11.

[48] Brennan BA, Hintz W, Zacher R. Prebriefing in simulation from the nursing student perspective: A qualitative descriptive study. Clin Simul Nurs. 2024; doi: 10.1016/j.ecns.2024.101634.

[49] Rall M, Manser T, Howard S. Key elements of debriefing for simulator training. Eur J Anaesthesiol. 2000;17:516–517.

[50] Pedrosa FM, Perez BA, Vidal-Alaball J, et al. Use of virtual reality compared to the role-playing methodology in basic life support training: a two-arm pilot community-based randomised trial. BMC Med Educ. 2023;23.

[51] Talan J, Forster M, Joseph L, et al. Exploring the Role of Immersive Virtual Reality Simulation in Health Professions Education: Thematic Analysis. JMIR Med Educ. 2024;11.

[52] Park S, Shin H, Kwak H-K, et al. Effects of Immersive Technology–Based Education for Undergraduate Nursing Students: Systematic Review and Meta-Analysis Using the Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) Approach. J Med Internet Res. 2024;26.

[53] Cieslowski BJ, Craig S, Gummadi SD, et al. Prebrief Time for Immersive Virtual and Augmented Reality Simulation. Nurse Educ. 2023;49:E7–E11.

[54] Lavoie P, Brien L-A, Ledoux I, et al. Immersive and nonimmersive virtual reality: A quasi-experimental study in undergraduate nursing education. Clin Simul Nurs. 2025; doi: 10.1016/j.ecns.2024.101682.

[55] Jiang H, Zhu D, Chugh R, et al. Virtual reality and augmented reality-supported K-12 STEM learning: trends, advantages and challenges. Educ Inf Technol (Dordr). 2025;30:12827–12863.

[56] Marougkas A, Troussas C, Krouska A, et al. Virtual Reality in Education: A Review of Learning Theories, Approaches and Methodologies for the Last Decade. Electronics (Basel). 2023;12(13):2832.

[57] Sakr A, Abdullah T. Virtual, augmented reality and learning analytics impact on learners, and educators: A systematic review. Educ Inf Technol (Dordr). 2024;29:19913–19962.

[58] Wu Q, Wang Y, Lu L, et al. Virtual Simulation in Undergraduate Medical Education: A Scoping Review of Recent Practice. Front Med (Lausanne). 2022;9:855403.

[59] Sterna R, Szczugieł J, Pilarczyk J, et al. Like a human: The social facilitation/inhibition effect in presence of a virtual observer depends on arousal. Virtual Real. 2024;28(1):55.

[60] Lui T-W, Goel L. Learning effectiveness of 3D virtual reality in hospitality training: a situated cognitive perspective. Journal of Hospitality and Tourism Technology. 2022;13(3):441–460.

[61] Lerner D, Mohr S, Schild J, et al. An Immersive Multi-User Virtual Reality for Emergency Simulation Training: Usability Study. JMIR Serious Games. 2020;8(3):e18822.

[62] Park J, Yang Y, Kim GJ, et al. The Impact of Observer Presence on Trainees' Mental States and Performance in Remote Military Training with Virtual Humans in Mixed Reality Environment. Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. New York, NY, USA: ACM; 2025. p. 1–19.

[63] Shah SHH, Karlsen AST, Solberg M, et al. A social VR-based collaborative exergame for rehabilitation: codesign, development and user study. Virtual Real. 2023;27(4):3403–3420.

[64] Sutskova O, Senju A, Smith TJ. Cognitive Impact of Social Virtual Reality: Audience and Mere Presence Effect of Virtual Companions. Hum Behav Emerg Technol. 2023;2023:1–19.

[65] Zhu Z, Kopcha TJ, Ding ACE. Comparing immersive virtual reality with traditional methods in K-12 foreign language learning: Outcomes and student perceptions. Computers and Education: X Reality. 2026;8.

[66] Yensathit Y, Ariya P, Intawong K, et al. Accessible virtual reality for library orientation: A user-centered approach for visually impaired learners in inclusive education. Social Sciences & Humanities Open. 2025;11:101630.

[67] Khamis N, Satava R, Alnassar SA, et al. A stepwise model for simulation-based curriculum development for clinical skills, a modification of the six-step approach. Surg Endosc. 2015;30:279–287.

[68] Latugaye D, Bonorino CA, Sánchez F, et al. Three-step clinical simulation model: An initiative to guide its implementation. Arch Argent Pediatr. 2024;e202410343.

[69] Rutherford-Hemming T, Lioce L, Breymier TL. Guidelines and Essential Elements for Prebriefing. Simulation in Healthcare. 2019; doi: 10.1097/sih.0000000000000403.

[70] Spencer SA, Drescher T, Sears J, et al. Comparing the Efficacy of Virtual Simulation to Traditional Classroom Role-Play. Journal of Educational Computing Research. 2019;57:1772–1785.

[71] Ali A, Miller E. Effectiveness of Video-Assisted Debriefing in Health Education: An Integrative Review. J Nurs Educ. 2018;57(1):14–20.

[72] Cheng A, Eppich W, Grant V, et al. Debriefing for technology-enhanced simulation: a systematic review and meta-analysis. Med Educ. 2014;48(7):657–666.

[73] Savoldelli G, Naik V, Park J, et al. Value of Debriefing during Simulated Crisis Management: Oral versus Video-assisted Oral Feedback. Anesthesiology. 2006;105:279–285.

[74] León-Campos Á, Quemada-González C, Gutiérrez-Rodríguez L, et al. The Impact of Video-Assisted Debriefing on Fostering Self-Critical Thinking in Mental Health Nursing Students. J Nurs Manag. 2025;2025.

[75] Rueda-Medina B, Reina-Cabello JC, Buendía-Castro M, et al. Effectiveness of video-assisted debriefing versus oral debriefing in simulation-based interdisciplinary health professions education: A randomized trial. Nurse Educ Pract. 2024;75:103901.

[76] Britton G, Switzer MS, Colombo C. Reflections in the Lens: Video-Assisted Debriefing Augments Simulation-Based Medical Education. Crit Care Med. 2020; doi: 10.1097/ccm.0000000000004479.

[77] Batcha MUS, Makker R, Winnett G. Video review in simulation-based education: Perception and experience of participants. MedEdPublish. 2023; doi: 10.12688/mep.19944.1.

[78] Rossignol M. Effects of Video-Assisted Debriefing Compared with Standard Oral Debriefing. Clin Simul Nurs. 2017;13:145–153.

[79] Zhang H, Mörelius E, Goh S, et al. Effectiveness of Video-Assisted Debriefing in Simulation-Based Health Professions Education: A Systematic Review of Quantitative Evidence. Nurse Educ. 2019;44:E1–E6.

[80] Johansson E, Lindwall O, Rystedt H. Experiences, appearances, and interprofessional training: The instructional use of video in post-simulation debriefings. Int J Comput Support Collab Learn. 2017;12:91–112.

[81] Gasteratos K, Daniels B, Gebhart S-J, et al. Three-Phase Video-Assisted Multidisciplinary Team Debriefing in High-Fidelity Blast Simulation through the Advocacy and Inquiry Method. Plast Reconstr Surg. 2023;154:453–463.

[82] Nicholson J, Gillespie R, Bickerdike S, et al. OP13 Immersive video for simulation debriefing: "record and review" in 360-degrees using a virtual reality headset. BMJ Simul Technol Enhanc Learn. 2019;5:A9–A9.

[83] Rostedt L, McAdams J, Powers W. High Fidelity Simulation as a Learning Tool: The Staff's Perspective. Air Med J. 2024; doi: 10.1016/j.amj.2024.05.023.

[84] Levett-Jones T, Lapkin S. A systematic review of the effectiveness of simulation debriefing in health professional education. Nurse Educ Today. 2014;34(6):e58–63.

[85] O'Meara P, Munro G, Williams B, et al. Developing situation awareness amongst nursing and paramedicine students utilizing eye tracking technology and video debriefing techniques: a proof of concept paper. Int Emerg Nurs. 2015;23(2):94–99.

[86] VandenBerg J, Moss H, Wechsler C, et al. The evaluation of video-assisted debriefing for improving performance in simulated medical student resuscitations. AEM Educ Train. 2024;8.

[87] Tudor G, Podolej GS, Willemsen-Dunlap AM, et al. The Equivalence of Video Self-review Versus Debriefing After Simulation: Can Faculty Resources Be Reallocated? AEM Educ Train. 2020;4:36–42.

[88] Kun Y, Hubert J, Bin L, et al. Self-debriefing Model Based on an Integrated Video-Capture System: An Efficient Solution to Skill Degradation. J Surg Educ. 2019;76(2):362–369.

[89] MacLean S, Geddes F, Kelly M, et al. Video Reflection in Discharge Communication Skills Training With Simulated Patients: A Qualitative Study of Nursing Students' Perceptions. Clin Simul Nurs. 2019; doi: 10.1016/j.ecns.2018.12.006.

[90] Kim SS, Gagne JC De. Instructor-led vs. peer-led debriefing in preoperative care simulation using standardized patients. Nurse Educ Today. 2018;71:34–39.

[91] Kumar P, Somerville S. Exploring in-person self-led debriefings for groups of learners in simulation-based education: an integrative review. Advances in Simulation. 2024;9.

[92] Christiansen CR, Andersen J V, Dieckmann P. Comparing reflection levels between facilitator-led and student-led debriefing in simulation training for paramedic students. Advances in Simulation. 2023;8.

[93] Jaffrelot M, Boet S, Floch Y, et al. Learning with our peers: peer-led versus instructor-led debriefing for simulated crises, a randomized controlled trial. Korean J Anesthesiol. 2024;77:265–272.

[94] Yun J-A, Kang I-S. Development and evaluation of a collaborative reflection-based debriefing strategy for simulation-based education using virtual simulations in practical nursing: A randomized controlled trial. Nurse Educ Pract. 2024;81:104170.

[95] Dittrich L, Aagaard T, Hjukse H. The perceived affordances of simulation-based learning: online student teachers' perspectives. International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2022;19.

[96] Chiu P-W, Chu S-C, Yang C-J, et al. Peer-assisted learning in critical care: a simulation-based approach for postgraduate medical training. Med Educ Online. 2025;30.

[97] Schreiber J, Delbert T, Huth L. High Fidelity Simulation with Peer Debriefing: Influence of Student Observation and Participation Roles on Student Perception of Confidence with Learning and Feedback. Journal of Occupational Therapy Education. 2020;4(2).

[98] Svendsen B, Petersen LF, Skjelsager A, et al. Using simulation scenarios and a debriefing structure to promote feedback skills among interprofessional team members in clinical practice. Advances in Simulation. 2024;9.

[99] Doherty-Restrepo JL, Odai ML, Harris M, et al. Students' Perception of Peer and Faculty Debriefing Facilitators Following Simulation-Based Education. J Allied Health. 2018;47(2):107–112.

[100] Yoong SQ, Wang W, Chao FFT, et al. Using peer feedback to enhance nursing students' reflective abilities, clinical competencies, and sense of empowerment: A mixed-methods study. Nurse Educ Pract. 2023;69.

[101] Duran D. Aprensenyar: Evidències i implicacions educatives d'aprendre ensenyant. Horsori; 2016.

[102] Epp HC, Egert AG, Munday JK, et al. Beyond Frameworks: An Interpretive Description of Engaging in Debriefer Feedback Conversations. Simulation in Healthcare. 2025; doi: 10.1097/sih.0000000000000887.

[103] Nunnink L, Thompson A, Alsaba N, et al. Peer-assisted learning in simulation-based medical education: a mixed-methods exploratory study. BMJ Simul Technol Enhanc Learn. 2020;7:366–371.