



Estefany Rey
Becerra

**Ingeniera industrial
de la Pontificia
Universidad Javeriana**

*Doctora en Psicología
Organizacional de la
Universidad del Ruhr de
Bochum en Alemania / Más
de nueve años de experiencia
en proyectos en ergonomía
y factores humanos entre
industria y academia /
Asistente de investigación
del Instituto Federal de Salud
y Seguridad en el Trabajo
(BAuA) de Alemania.*



Formación en seguridad a través de realidad virtual **alineada al contexto cultural de Colombia**

***Artículo producto de investigación galardonada por el Centro de Estudios de Sostenibilidad del CCS-Torcaza.**

En sectores de alto riesgo, el entrenamiento en trabajo en alturas no solo es una exigencia legal, sino una herramienta clave para proteger la vida y la salud laboral. En el sector de la construcción, los accidentes en alturas representan cerca del 6 % de los casos reportados; sin embargo, ocasionan más del 20 % de las muertes en la industria (ARL Sura, 2022). Esto muestra que, aunque poco frecuentes, son los más

letales. Otros sectores como agricultura, servicios generales, comercio y alquiler de maquinaria también registran accidentes fatales (CCS, 2025), lo que evidencia su carácter transversal. Por ello, la Resolución 4272 de 2021 exige reentrenamientos teórico-prácticos en alturas cada 18 meses, reforzando la necesidad de procesos formativos efectivos.

En este contexto, la realidad virtual (RV) surge como una alternativa innovadora para complementar

estos espacios de capacitación y formación en escenarios reales. No obstante, su efectividad no depende solo de la tecnología. La transferencia del entrenamiento –llevar lo aprendido al trabajo– se ve influida por varios factores, entre ellos, los valores culturales (Rey-Becerra, 2024). Este artículo analiza cómo la cultura nacional impacta la efectividad de los entrenamientos en RV y qué aspectos deben considerar las empresas para maximizar sus resultados.

La transferencia del entrenamiento en seguridad mediante RV

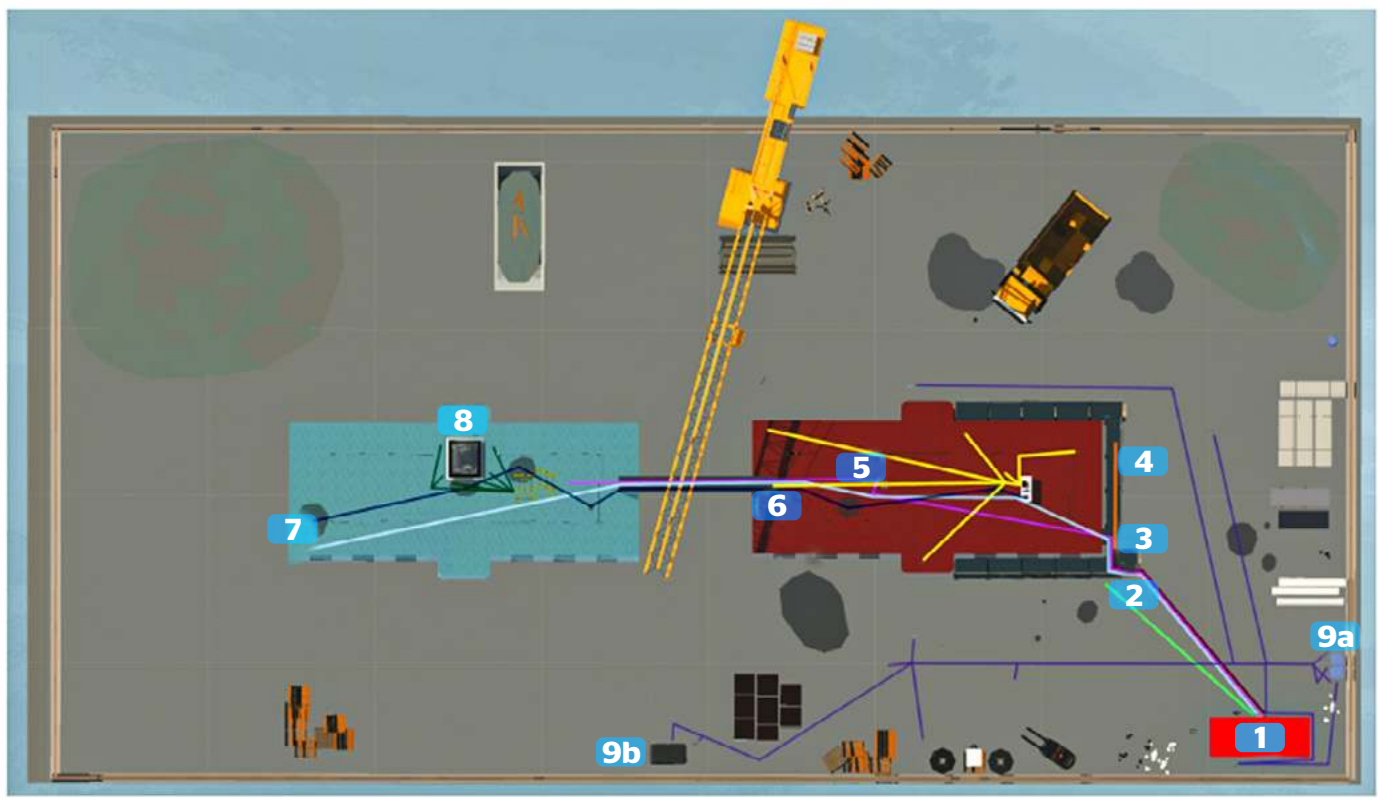
El entrenamiento es un evento de aprendizaje en el entorno laboral que busca desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes (KSAs, por sus siglas en inglés) para mejorar el desempeño de los trabajadores (Goldstein & Ford, 2002). Sin embargo, para que este proceso sea realmente útil, no basta con adquirir KSAs; es necesario que estos se apliquen efectivamente en el lugar de trabajo. Es lo que se conoce como **transferencia del entrenamiento**.

En cuanto a seguridad laboral, el entrenamiento tiene como objetivo dotar a los trabajadores de los KSAs necesarios para identificar riesgos, tomar decisiones adecuadas y actuar de manera segura, protegiendo su vida, su salud y la de sus compañeros. De esta forma, se convierte en una de las herramientas preventivas fundamentales para reducir incidentes y accidentes laborales (Colligan & Cohen, 2004).

Como se mencionó al inicio, entre las técnicas de aprendizaje más innovadoras está la **realidad virtual (RV)**, especialmente útil en sectores de alto

riesgo. La RV combinada con métodos activos como los **juegos serios¹** permite ensayar tareas críticas—como el trabajo en alturas— en entornos simulados, inmersivos y libres de peligro físico (Rey-Becerra et al., 2021) (ver figuras 1 y 2). Esta modalidad facilita la práctica repetida, el aprendizaje por error y una mayor fidelidad a situaciones reales (Checa & Bustillo, 2020). Sin embargo, la tecnología por sí sola no garantiza la efectividad del entrenamiento. Para la implementación de RV en procesos formativos, se requiere de una **estrategia pedagógica alineada con las características culturales del grupo objetivo**.

Figura 1. Sitio de construcción con las diferentes estaciones de tareas (números) y pasarelas (líneas de colores)



Fuente: imagen tomada de Rey-Becerra, et al., 2023.

¹ Los juegos serios son videojuegos en los que el objetivo principal es la educación y no el entretenimiento (Michael & Chen, 2005, pág. 17).

Figura 2. Avatar con equipo completo de protección personal



Fuente: imagen tomada de Rey-Becerra, et al., 2023.

Para que dicha transferencia sea exitosa, lo aprendido debe reforzar los KSAs y no interferir con el desempeño de los trabajadores. Según Baldwin y Ford (2009), esto está determinado por tres factores:

- **Características de los participantes:** factores individuales como motivación, capacidad, experiencia y creencias sobre la formación.
- **Diseño del entrenamiento:** método (por ejemplo, aprendizaje basado en problemas o juegos serios), técnica (magistrales con presentaciones o simuladas con RV) y contenido (objetivos de aprendizaje).
- **Entorno organizacional:** cultura organizacional, apoyo de supervisores y oportunidad para aplicar lo aprendido.

Estos tres factores a su vez están influenciados por la cultura nacional: en lo individual, condiciona las percepciones y disposición de los trabajadores; en el diseño del entrenamiento, define la aceptación de métodos y tecnologías; y en el entorno organizacional, determina el apoyo y la prioridad dada a la seguridad (Rey-Becerra, 2024).

Cultura nacional para la efectividad del entrenamiento en seguridad

Una herramienta útil para adaptar los entrenamientos al contexto es el modelo de **Hofstede (2011, 2023)**, que identifica seis dimensiones culturales: distancia al poder, evasión de la incertidumbre, orientación contextual, al logro, temporal y al disfrute. Estas dimensiones permiten anticipar cómo reaccionan los trabajadores frente a nuevas técnicas instruccionales, mé-

todos de aprendizaje y cómo diseñar entrenamientos más efectivos.

A continuación, se analizan estas dimensiones en el contexto colombiano, identificando **barreras comunes** y proponiendo **recomendaciones prácticas y estrategias** para alinear los entrenamientos en RV con la cultura del país. Es importante indicar que estas barreras y recomendaciones fueron sintetizadas y adaptadas al contexto colombiano por Rey-Becerra (2026), basado en investigaciones previas de otros autores (Cardon et al., 2008; Jan et al., 2022; Le Duff et al., 2023 y Yorío et al., 2019).

1. Distancia al poder - ¿Qué tan jerárquica es la cultura laboral en las organizaciones de Colombia?

En Colombia, la distancia al poder es alta, lo que significa que se tiende a aceptar la autoridad, respetar la jerar-

guía y esperar decisiones desde los niveles superiores. Esto tiene implicaciones directas en la forma en que los trabajadores reciben el entrenamiento y en su disposición a adoptar nuevas tecnologías como la RV.

Barreras:

- Los trabajadores pueden esperar instrucciones claras desde la jefatura y no tomar iniciativa durante el entrenamiento.
- La tecnología puede generar resistencia si no es promovida por figuras de autoridad.
- Poca participación si no se valida la legitimidad del método por parte del líder.

Recomendaciones:

- Asegurar que el uso de RV esté respaldado por la alta dirección o supervisores.
- Incluir mensajes de apoyo institucional explícitos en este (los cuales dependerán del objetivo del entrenamiento).
- Acompañar el proceso con facilitadores que ejerzan liderazgo técnico durante la sesión.

Estas seis dimensiones culturales permiten anticipar cómo reaccionan los trabajadores frente a nuevas técnicas instruccionales, métodos de aprendizaje y cómo diseñar entrenamientos más efectivos".



2. Evasión de la incertidumbre - ¿Cómo se enfrenta a lo desconocido en Colombia?

La cultura colombiana tiende a tener alta evasión de la incertidumbre, lo que implica preferencia por estructuras claras, estabilidad y normas conocidas. Esto afecta la aceptación de métodos novedosos y tecnologías como la RV.

Barreras:

- Desconfianza hacia herramientas nuevas o digitales.
- Incomodidad ante dinámicas no estructuradas o demasiado exploratorias.
- Ansiedad al usar equipos desconocidos (visores, controles).

Recomendaciones:

- Explicar previamente los objetivos, la estructura del entrenamiento y el uso de la tecnología, paso a paso.
- Utilizar interfaces simples e intuitivas que reduzcan la complejidad.
- Proporcionar espacios de práctica guiada antes de realizar tareas autónomas dentro del entorno de RV.

3. Orientación contextual - ¿Qué pesa más: el logro personal (individualismo) o el bienestar grupal (colectivismo)?

Colombia se sitúa en una posición

más **colectivista**, donde las relaciones interpersonales, el trabajo en equipo y la lealtad al grupo son valores centrales. Esto impacta el diseño y la dinámica del entrenamiento.

Barreras:

- Baja identificación con mensajes centrados exclusivamente en el beneficio personal.
- Preferencia por interacciones presenciales y grupales.
- Dinámicas altamente competitivas.

Recomendaciones:

- Diseñar entrenamientos que integren escenarios colaborativos o de ayuda mutua.
- Enfatizar cómo la RV contribuye a incrementar el bienestar del grupo, la prevención de accidentes colectivos y la cultura de cuidado mutuo.
- Incorporar momentos de discusión o reflexión grupal después de las sesiones individuales en RV.

4. Orientación al logro - ¿Qué motiva más: sobresalir (éxito personal) o mantener la armonía (bienestar común)?

En el país se presenta una orientación moderada al éxito personal, lo que indica que el reconocimiento y el progreso son valorados, especialmente, cuando están respaldados por figuras de autoridad o elevan el estatus

dentro del grupo. Más que competir entre compañeros, los trabajadores buscan destacarse frente a otros grupos o niveles jerárquicos. Por eso, los entrenamientos con RV serán mejor aceptados si se presentan como una vía para desarrollar habilidades, ganar prestigio colectivo y recibir validación de los líderes.

Barreras:

- Desinterés si el entrenamiento con RV no se presenta como una oportunidad de desarrollo personal o profesional.
- Baja participación si no se perciben beneficios concretos vinculados al desempeño laboral.
- Rechazo si el entrenamiento es visto como genérico o desconectado de la realidad del trabajo.

Recomendaciones:

- Presentar la RV como una herramienta para fortalecer habilidades técnicas que aportan al desarrollo profesional y al prestigio del grupo.
- Diseñar simulaciones con retroalimentación, niveles de dificultad y desafíos que fomenten el aprendizaje activo y visibilicen el progreso.
- Vincular el entrenamiento a reconocimientos tangibles, como validaciones por parte de supervisores, certificados o menciones internas.

5. Orientación temporal - ¿Se privilegia el resultado inmediato (corto plazo) o la planificación futura (largo plazo)?

La cultura colombiana muestra una orientación al corto plazo, lo cual significa que se valoran los resultados visibles en el presente más que los beneficios a largo plazo. Esto puede condicionar el compromiso con entrenamientos que no muestran resultados inmediatos.

Barreras:

Baja motivación si no se perciben beneficios concretos al finalizar el entrenamiento.



Reconocimientos Torcaza

Este artículo es producto de la investigación ganadora en la modalidad oral de la convocatoria de resúmenes académicos que el Centro de Estudios de Sostenibilidad Torcaza del Consejo Colombiano de Seguridad (CCS) desarrolló en el marco del 58 Congreso de Seguridad, Salud y Ambiente, espacio en el que se destacaron iniciativas de innovación tecnológica, bienestar laboral y prevención de riesgos, entre otros temas.

- Desconexión entre el contenido del entrenamiento y la realidad cotidiana del trabajo.
- Dificultad para visualizar el impacto preventivo de la RV.

Recomendaciones:

- Alinear los contenidos con situa-

ciones reales del día a día laboral.

- Mostrar ejemplos de cómo el entrenamiento ayuda a evitar accidentes frecuentes o errores comunes.
- Incluir elementos de retroalimentación inmediata dentro del entorno virtual para reforzar el valor del aprendizaje.

6. Orientación al disfrute - ¿Se permite disfrutar del aprendizaje (indulgencia) o se espera seriedad y control (restricción)?

En Colombia existe una alta orientación a la indulgencia, lo que sugiere que las personas valoran experiencias positivas, el entretenimiento y la expresión emocional. Este rasgo cultural es favorable para el uso de tecnologías inmersivas como la RV.

Barreras:

- Riesgo de percibir el entrenamiento como "juego sin propósito" si no se comunica adecuadamente su objetivo y relevancia.
- Subestimación del valor preventivo del contenido por su forma lúdica.

- Distracción si el diseño no mantiene el equilibrio entre entretenimiento y foco en la seguridad.

Recomendaciones:

- Diseñar experiencias inmersivas que sean atractivas, pero que estén claramente orientadas a resultados de seguridad.
- Comunicar el propósito real del entrenamiento desde el inicio, incluso si se hace uso de elementos de juego como método de enseñanza.
- Aprovechar la disposición al disfrute para fomentar un aprendizaje significativo y motivador.

En conclusión, las barreras y recomendaciones presentadas provienen



de una investigación realizada específicamente en el sector de la construcción, aunque son aplicables a otros sectores de alto riesgo (Rey-Becerra, 2024). Por lo tanto, los profesionales de SST deben considerar cómo la cultura nacional influye en los tres deter-

minantes de la transferencia de aprendizaje y adaptar los entrenamientos en RV al contexto existente. Por ello, incorporar factores culturales en el diseño y ejecución de la formación es clave para maximizar la transferencia y efectividad de los conocimientos. ^{RS}

Referencias

- Baldwin, T. T., Ford, J. K., & Blume, B. D. (2009).** Transfer of training 1988-2008: an updated review and agenda for future research. In international review of industrial and organizational psychology (Vol. 24, pp. 41-70): Wiley.
- Colligan, M. J., & Cohen, A. (2004).** The role of training in promoting workplace safety and health. In the psychology of workplace safety. (pp. 223-248). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Consejo Colombiano de Seguridad (CCS). (2025).** La importancia de la seguridad en trabajos en altura. Recuperado de https://ccs.org.co/seguridad_trabajos_altura/
- Checa, D., & Bustillo, A. (2020).** A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training. Multimedia tools and applications, 79(9), 5501-5527.
- Goldstein, I. L., & Ford, J. K. (2002).** Training in organizations: needs assessment, development and evaluation (4th Edition ed.). Belmont, USA. Wadsworth: Cengage learning.
- Hofstede, G. (2011).** Dimensionalizing cultures. Online readings in psychology and culture, 2(1), 1-26.
- Hofstede Insights ©. (2023).** Country comparison tool between Germany, Colombia & United Kingdom. Recuperado de <https://www.theculturefactor.com/country-comparison-tool?countries=colombia>
- Rey-Becerra, E.; Barrero, L. H.; Ellegast, R.; Kluge, A. (2023).** Improvement of short-term outcomes with VR-based safety training for work at heights, Applied Ergonomics, Volume 112, pp104077. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2023.104077>.
- Rey-Becerra, E. (2024).** Design, evaluation and validity of VR-based training programs to improve workplace safety: the case of work at heights in Colombia and Germany. (doctoral degree (Dr. phil.)). Ruhr-Universität Bochum. Recuperado de <https://doi.org/10.13154/294-12343>.
- Rey-Becerra, E., Barrero, L. H., Ellegast, R., & Kluge, A. (2021).** The effectiveness of virtual safety training in work at heights: a literature review. Applied Ergonomics, 94(February), 103419-103419. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103419>.
- Rey-Becerra, E., Barrero, L. H., Ellegast, R., & Kluge, A. (2026)** VR- or lecture-based training? The role of culture in safety training outcomes, Applied Ergonomics, Volume 130, pp104626. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2025.104626>.