

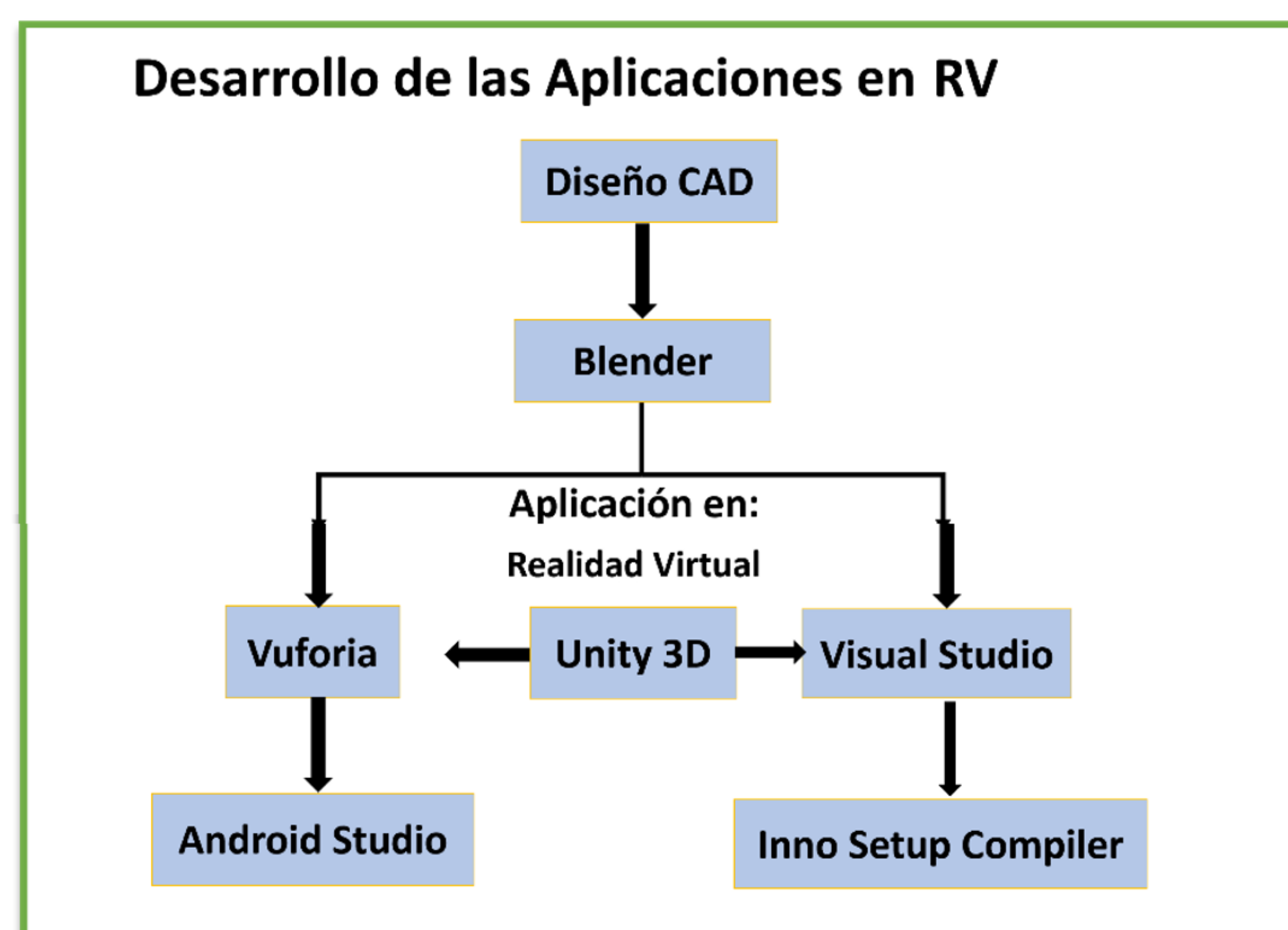
## Introducción

La Realidad Virtual (RV) es un entorno generado por medio de motores gráficos computacionales, que tiene un aspecto real (realismo virtual), sonido real (realismo auditivo), y el usuario se siente parte de ese entorno (realismo háptico). La RV requiere de un dispositivo que funcione como interfaz entre el usuario y el mundo virtual. Estos dispositivos permiten al usuario tener una experiencia totalmente inmersiva por medio de lentes de realidad virtual como los Oculus Rift S™, que complementan la percepción del mundo simulado por medio de sensores infrarrojos, sensores de presión, sensores de movimiento, joysticks, acelerómetros, entre otros, lo que permite completar la experiencia inmersiva del usuario al reproducir las condiciones de un entorno virtual con estímulos visuales, táctiles y auditivos.

Las aplicaciones en RV han apoyado el surgimiento y desarrollo de la Educación 4.0 y la Industria 4.0. El enfoque principal de estas tecnologías se basa en las etapas de aprendizaje, formación, capacitación y control de calidad. En el caso de las aplicaciones inmersivas de RV dentro del sector automotriz, podemos mencionar: simuladores de conducción, diseño y ergonomía virtual automotriz, entre otras.

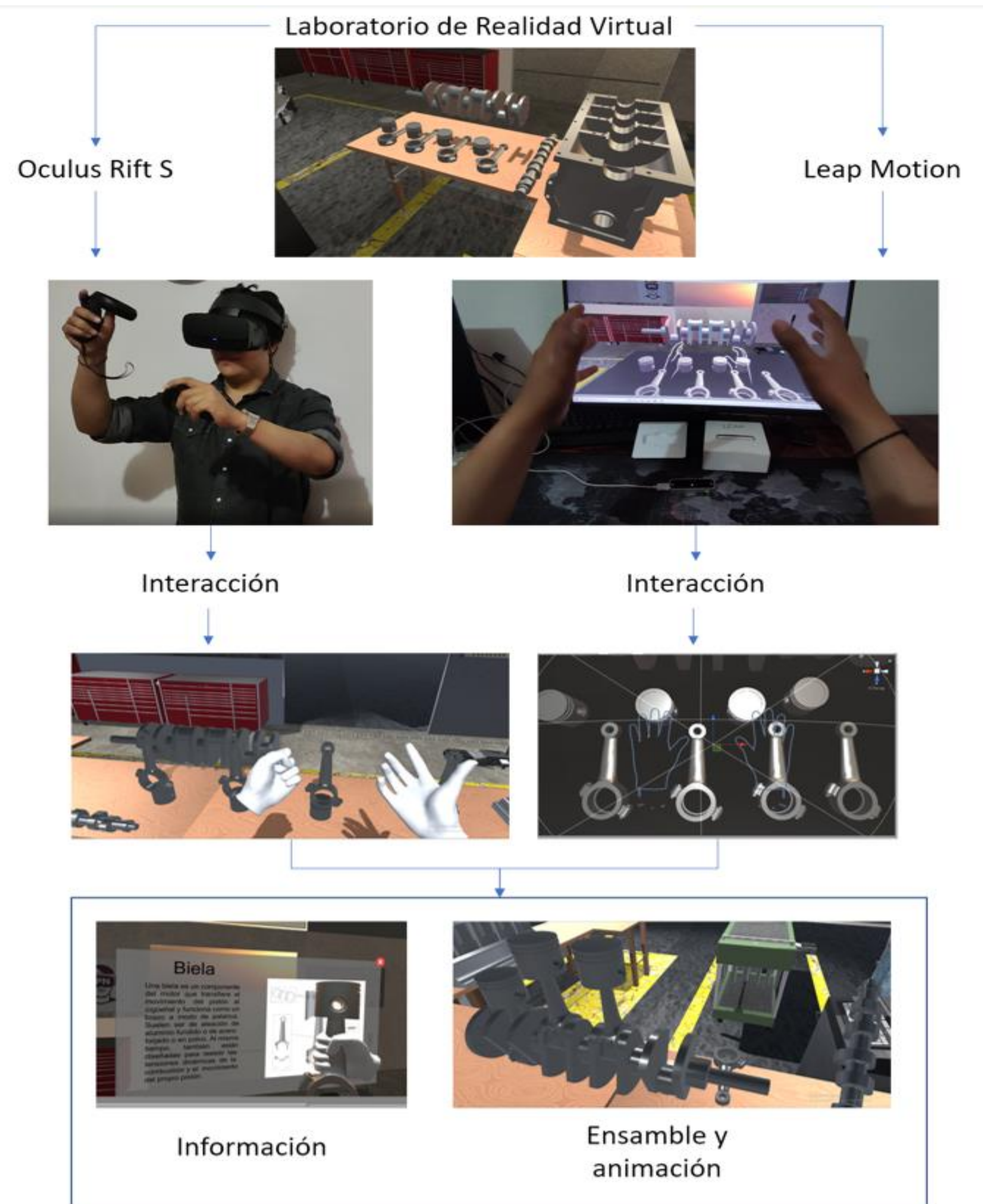
En el ámbito educativo automotriz no hay antecedente sobre el desarrollo de aplicaciones de RV para la formación de Ingenieros en Sistemas Automotrices. Debido a la pandemia ocasionada por la COVID-19, la visita a los laboratorios y talleres se tiene restringida por las medidas sanitarias y en ocasiones, el equipamiento y tiempo en los laboratorios y talleres es limitado, los equipos con los que se cuentan permiten sólo un número pequeño de estudiantes o el docente es el que realiza la práctica de forma demostrativa y los estudiantes se limitan a observar, impidiendo con esto que puedan manipular e interactuar con las herramientas y equipos.

## Metodología



## Resultados

El laboratorio virtual automotriz se ejecuta de forma inmersiva junto con los visores de RV Oculus Rift S™; los cuales obtienen la salida de video a través de una conexión DisplayPort directo de una tarjeta gráfica dedicada, así mismo como método de entrada/interacción alternativo se pueden utilizar de forma semi inmersiva los sensores Leap Motion Controller™, los cuales incluyen los drivers necesarios para su correcto funcionamiento. Debido a que la Industria Automotriz es una de las principales áreas donde se implementa esta tecnología, hemos desarrollado una aplicación que permite al usuario ensamblar y desmontar las piezas principales de un motor de cuatro tiempos en RV, utilizando ya sea los sensores infrarrojos Leap Motion Controller™ o los lentes de realidad virtual Oculus Rift STM.



## Conclusiones

El avance en el desarrollo de nuevas tecnologías tiene un enorme potencial en el campo de la educación y sus vínculos con la Industria 4.0. Aprendemos más de las experiencias prácticas que de las clases tradicionales y de los materiales bidimensionales a los que se hace referencia con frecuencia. La educación debe adaptarse gradualmente a las condiciones de salud que estamos viviendo debido a la pandemia provocada por la COVID-19 para mejorar y facilitar el aprendizaje de los estudiantes y asegurar su adaptación al entorno laboral. El desarrollo e implementación de estas herramientas de enseñanza-aprendizaje inmersivas virtuales en la formación académica de los estudiantes de ingeniería automotriz les permitirá perfilarse hacia lo que encontrarán en su desempeño profesional a nivel industrial, donde la Realidad Virtual juega un papel muy importante en áreas como el diseño, desarrollo de autos autónomos, capacitación industrial y simuladores de conducción.

## Referencias

- Makarova, I.; Boyko, A.; Shubenkova, K.; Pashkevich, A.; Giniyatullin, "Virtual Laboratories: Engineers' Training for Automotive Industry," in Proceedings of the ICETA 2019—17th IEEE International Conference on Emerging Elearning Tech-nologies and Applications, 2019, pp. 505–511, doi: <https://doi.org/10.1109/>
- M. R. Miranda et al., "Development of Simulation Interfaces for Evaluation Task with the Use of Physiological Data and Virtual Reality Applied to a Vehicle," vol. 9392, 2015, doi: [10.1117/12.2083889](https://doi.org/10.1117/12.2083889).
- D. Vergara, M. P. Rubio, and M. Lorenzo, "On the Design of Virtual Reality Learning Environments in Engineering," no. iii, 2017, doi: [10.3390/mti1020011](https://doi.org/10.3390/mti1020011).
- M. Mousavi, F. Abdul, and N. Ismail, "Opportunities and Constraints of Virtual Reality Application in International and Domestic Car Companies of Malaysia," pp. 273–277, 2012, doi: [10.1109/UKSim.2012.46](https://doi.org/10.1109/UKSim.2012.46).
- A. Hamurcu, S. Timur, and K. Rizvanoğlu, "An overview of virtual reality within industrial design education," Journal of Engineering, Design and Technology, vol. 18, no. 6, Emerald Group Holdings Ltd., pp. 1889–1905, Oct. 28, 2020, doi: [10.1108/JEDT-02-2020-0048](https://doi.org/10.1108/JEDT-02-2020-0048).
- D. Checa and A. Bustillo, "Advantages and limits of virtual reality in learning processes: Briviesca in the fifteenth century," Virtual Real., vol. 24, no. 1, pp. 151–161, Mar. 2020, doi: [10.1007/s10055-019-00389-7](https://doi.org/10.1007/s10055-019-00389-7).
- W. Quevedo et al., "Virtual Reality System for Training in Automotive Mechanics," 2017, pp. 185–198, doi: [10.1007/978-3-319-60922-5\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-319-60922-5_14).
- M. Hernández-Chávez et al., "Development of Virtual Reality Automotive Lab for Training in Engineering Students," Sustainability, vol. 13, no. 17, 2021, doi: [10.3390/su13179776](https://doi.org/10.3390/su13179776).