

Modulo de realidad virtual como facilitador de la enseñanza en robotica

Virtual reality module as facilitator for the teaching of robotics

RINCÓN-RENDÓN, Jesús Gerardo†, ROBLES-VERDUZCO, Josué, CASTRO-FLORES, Moisés* y DENA-AGUILAR, María Teresa

Universidad Tecnológica de San Luis Río Colorado. Jalisco, San Luis Río Colorado, Son.

ID 1^{er} Autor: *Jesús Gerardo, Rincón-Rendón*

ID 1^{er} Coautor: *Josué, Robles-Verdusco*

ID 2^{do} Coautor: *Moisés, Castro-Flores* / ORC ID: 0000-0002-2785-4204

ID 3^{er} Coautor: *María Teresa, Dena-Aguilar*

DOI: 10.35429/JCA.2020.14.4.20.25

Recibido Marzo 21, 2020; Aceptado Junio 27, 2020

Resumen

El objetivo principal del siguiente proyecto fue la implementación de un nuevo método de enseñanza para una institución educativa de nivel básico por medio de un módulo de enseñanza en realidad virtual (VR). Este método se llevó a cabo por medio de manuales virtuales con lo cual los alumnos de la academia lograron interactuar y realizar simulaciones de ensamblado, mismos que en un futuro se llevarían a cabo en condiciones reales. La razón de utilizar este método en un contexto educativo es para incrementar el nivel de interés en la robótica para alumnos de nivel primaria y para mejorar el proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Otra de las mejoras buscadas es la reducción del tiempo de instrucción en la elaboración de una práctica de robótica (ensamblajes de robots de competencia). Como resultado de la aplicación de este método, los productos obtenidos fueron mucho más duraderos, lograron un mejor desempeño y se redujo el tiempo de adquisición de conocimientos.

Realidad Virtual, Robótica, Proceso Enseñanza-aprendizaje

Abstract

The main objective of the following project was the implementation of a new teaching method for a basic level educative institution through a virtual reality (VR) teaching module. This method was carried out through virtual manuals with which the students of the academy managed to interact and perform assembly simulations, which in the future would be carried out in real conditions. The reason for using this method in an educational context is to increase the level of interest in robotics for elementary level students and to improve the Teaching-Learning process. Another of the improvements sought is the reduction of instructional time in the development of a robotics practice (assemblies of competitive robots). As a result of the application of this method, the products obtained were much more durable, achieved better performance and reduced the time to acquire knowledge.

Virtual reality, Robotics, Teaching-Learning process

Citación: RINCÓN-RENDÓN, Jesús Gerardo, ROBLES-VERDUZCO, Josué, CASTRO-FLORES, Moisés y DENA-AGUILAR, María Teresa. Modulo de realidad virtual como facilitador de la enseñanza en robotica. Revista de Cómputo Aplicado. 2020. 4-14: 20-25.

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: moises.castro@utslrc.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El Diseño instruccional es parte fundamental del proceso Enseñanza-Aprendizaje, las consideraciones inherentes a la práctica docente como materiales, lugar, tiempo, o método son la base para una buena didáctica en clase, sin embargo, esto poco ha cambiado desde hace mucho, y para estos tiempos los cuales se denominan como la “era de la información,” la educación debería adquirir herramientas de actualidad, las cuales están probadas que generan una mejor didáctica en clase. A medida que deseemos mejorar los aspectos antes mencionados, debemos acercarnos a los cambios tecnológicos de esta era. En el proyecto aquí descrito se utilizó la tecnología de Realidad virtual como un método de enseñanza rápido y eficaz el cual ya ha sido probado en distintos contextos como la ciencia y la ingeniería (Bell & Fogler, 1995), aunado a esto, el nivel de asombro que genera la realidad virtual por medio de la inmersión que le crea al usuario, causa una experiencia propicia para la adquisición de nuevo conocimiento (De Antonio Jiménez, Villalobos Abarca, & Luna Ramírez, 2000).

Desarrollo

Descripción del proceso a mejorar.

En la academia de robotica “Robotkids” se implementaba un método de enseñanza centrado en el docente, el cual constaba en enseñarles paso a paso a los alumnos como ensamblar un robot de competencia. Este método conlleva sus inherentes inconvenientes debido a que este proceso asemejaba a un sistema donde el nodo principal (docente), no puede avanzar al siguiente paso en el ensamblaje del robot, hasta que las demás aristas (alumnos) complementaban y entendían cada paso.

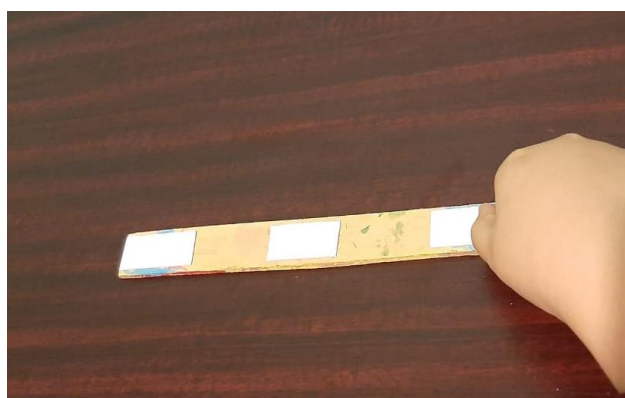


Figura 1 Primer paso, pegar cintas de doble cara

Este metodo asemeja a un proceso en serie, en el cual nada puede estar terminado hasta que cada una de sus partes haya culminado, lo cual hace que el tiempo de cada alumno en este proceso se acumule, entendiendose que la clase no podia avanzar al siguiente paso sin que todos los alumnos terminen o comprendan lo provisto, por mas fácil que este paso haya sido.

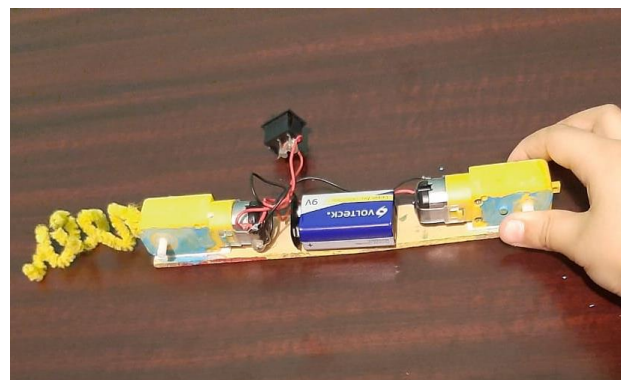


Figura 2 Elementos electrónicos adheridos

Con la implementación de un método semi-autonomo como el de realidad virtual, se pretende implementar un proceso paralelo, en el cual cada alumno puede terminar por su cuenta todo el proceso completo de Aprendizaje y armado del robot. De no poder terminar cada alumno por completo todo el proceso, ahora el docente tendría un roll de auxiliar o soporte, atendiendo primordialmente a alumnos rezagados, de esta forma el tiempo para culminar la clase no se limitaría al tiempo acumulado de todos los alumnos. Otro aspecto a considerar con importancia, es el uso de la tecnología de realidad virtual la cual fomenta el autoaprendizaje y facilita la adquisición de conocimientos.

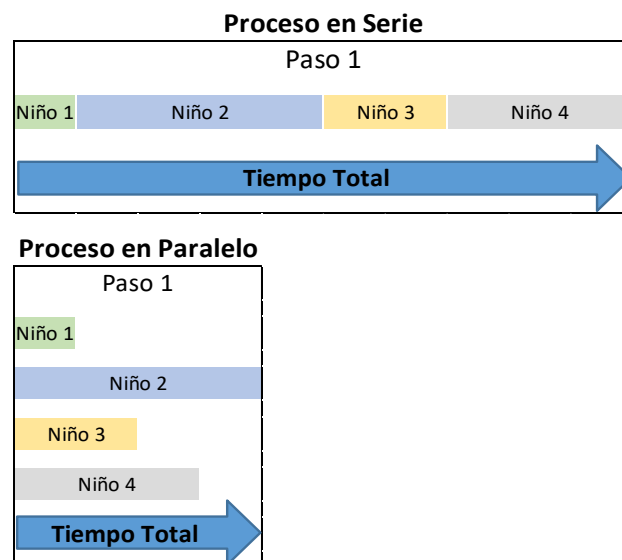


Figura 3 Comparación de Proceso en serie contra paralelo

Desarrollo del sistema de Realidad Virtual

¿Qué es la Realidad Virtual?, existen muchas definiciones de este concepto el cual se ha desarrollado desde hace mucho tiempo, para Ramírez (2004) la realidad virtual es:

“Representación completa o parcial de un ambiente real o ficticio, a través de medios electrónicos la cual puede incluir graficas en 3d o imágenes, tiene la propiedad de ser interactiva y puede ser o no inmersiva”.

Para el desarrollo de este módulo se implementó un sistema de acuerdo a algunas etapas de desarrollo en ingeniería de software (Perez Ramirez & Ontiveroz Hernandez, Realidad Virtual como una herramienta de aprendizaje integral, 2009):

- Recopilación de información.
- Modelado 3D.
- Creación de escenas.
- Animación.
- Elaboración de Guion.

Recopilación de información

Uno de los principales problemas encontrados fue que, durante la instrucción del docente en una práctica de robótica, esta tomaba mucho tiempo en ser desarrollada, la enseñanza de esta actividad tenía como método la enseñanza centrada en el docente, por lo tanto el aprendizaje del alumno estaba en torno a la atención hacia el profesor (un niño entre 8 y 10 años), lo cual hacía de esto un procedimiento un poco tedioso y menos interactivo para el alumno; los alumnos después de ver la explicación del docente y entenderla a grandes rasgos (la que podría tardar hasta 30 minutos), tardaban entre 55 y 75 minutos para ensamblar un robot, con los posibles errores de llevar a cabo un ensamble defectuoso o erróneo (usualmente el robot se desarmaba a la quinta vez que era utilizado).



Figura 4 Robot de competencia ensamblado

Se hizo énfasis en 3 cualidades de este problema: el tiempo de la realización de la práctica de robótica, facilitar la comprensión del ensamblaje del robot, generar expectativas o interés en la clase.

Ha sido comprobado que la realidad virtual *“es una poderosa herramienta para la enseñanza, fundamentalmente por su capacidad de proveer entornos inmersivos, multisensoriales y creíbles, entre otras características”* (De Antonio Jiménez, Villalobos Abarca, & Luna Ramírez, 2000), entendido esto, se optó por diseñar un módulo de enseñanza en realidad virtual, con lo cual se pueda hacer llegar esta práctica a un alumno y encontrar indicadores cuantitativos los cuales demuestren una mejoría entre la enseñanza por realidad virtual y la enseñanza centrada en el docente (variables como el tiempo de ensamblaje del robot y durabilidad del mismo). Habiendo decidido en emplear la realidad virtual, se buscó un sistema inmersivo; investigando en el mercado, nos inclinamos por el sistema de realidad virtual *Oculus Rift* el cual constó de 2 sensores de movimiento, un lente de realidad virtual y dos controles.



Figura 5 Equipo de RV utilizado

Una vez adquirido el hardware principal con la suficiente cantidad de entradas y salidas del sistema para generar una experiencia inmersiva (Sensores y controles), se procedió a generar los modelos 3D correspondientes.

Modelado 3D

Para poder producir contenido en sistemas de realidad virtual, es necesario crear estos elementos en un software CAD, se decidió trabajar con el software *Solidworks®* el cual fue utilizado debido a su facilidad de uso. En el proceso de creación, fue necesario replicar cada uno de los elementos que interactúan entre sí, dicho de otra forma, se recreó en diseño 3d cada una de las piezas del robot.

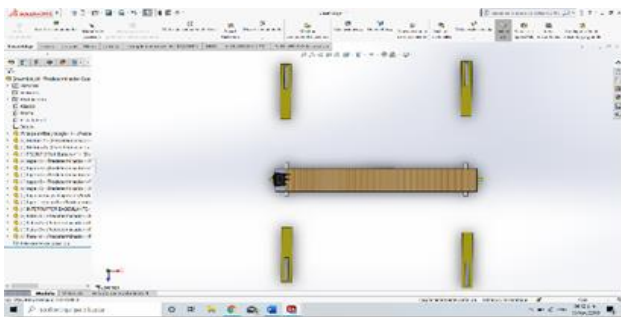


Figura 6 Piezas diseñadas en CAD

Creación de escenas y animación

Para este paso, se trabajó con el software *SimLab Composer®* el cual posee una estructura de programación bastante sencilla que trabaja como diagrama de flujo, de esta forma fue relativamente fácil estructurar los diferentes sucesos que de desencadenan de acuerdo con cada acción realizada en realidad virtual.



Figura 7 Escena de Realidad Virtual

Elaboración de guion

Una vez creadas todas las piezas y el ensamble en CAD, se procedió a crear una documentación impresa y otra audiovisual del procedimiento de ensablado manual del robot, lo cual a su vez fue guía para la elaboración del guion de la animación en realidad virtual.

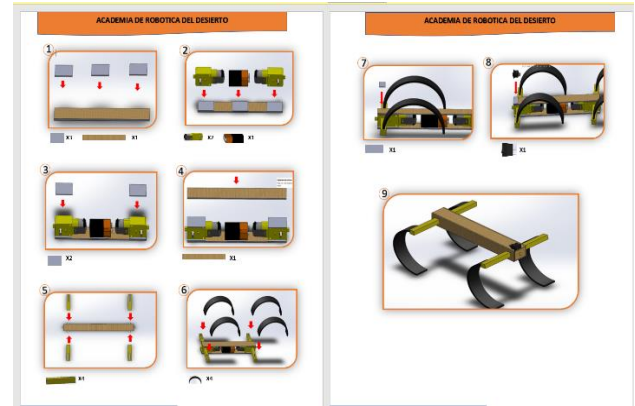


Figura 8 Manual de ensamble

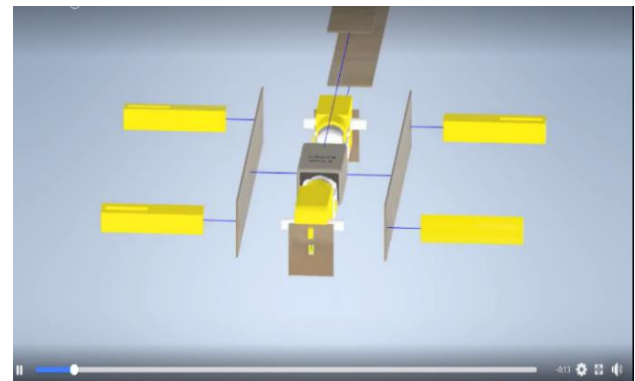


Figura 9 Video instruccional

Como se mencionó antes, *SimLab Composer®* posee un sistema de programación basada en diagramas de flujo, una vez establecido como debería ensamblarse el robot en forma real, se procedió a hacer su equivalente en forma virtual con la programación del software.



Figura 10 Programación del guion

Resultados

Una vez culminada la metodología anteriormente descrita, se obtuvo una simulación completa en realidad virtual, la cual permitió que los alumnos de robótica tuvieran una novedosa experiencia en clase.

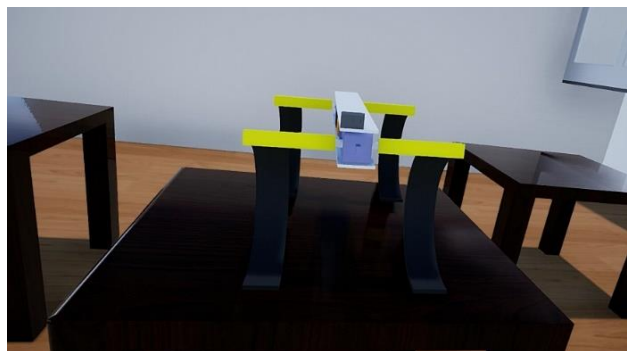


Figura 11 Robot en entorno de realidad virtual



Figura 12 Robot siendo ensamblado en Realidad virtual

Cabe mencionar que los alumnos se adaptaron de una forma muy natural al entorno de realidad virtual y no les fue muy complicado realizar la simulación del ensamblaje del robot; una vez que un grupo de alumnos probaron el nuevo método, los resultados al respecto fueron los siguientes:

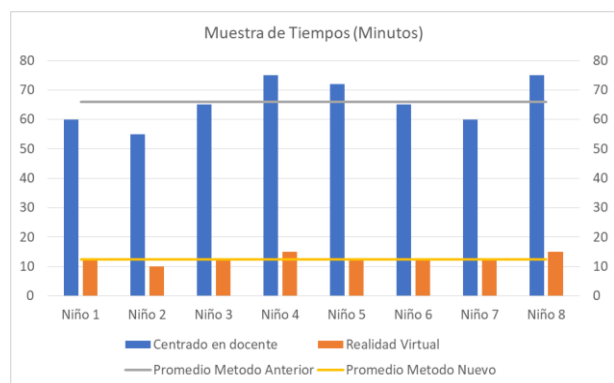


Figura 13 Resultados de tiempos

Como observación de lo anterior, cabe resaltar que hubo una mejora sustancial respecto a ambos métodos:

	Promedios
Método Centrado en el docente	65.875 minutos
Método por Realidad Virtual	12.5 minutos
Diferencia	53.375 minutos

Tabla 1 Comparación de resultados

El método de enseñanza por realidad virtual ha probado mejorar al proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que proporciona la posibilidad de visualizar situaciones que no pueden ser muy bien planteadas por métodos convencionales como imágenes o videos, por ejemplo estos métodos antes mencionados “*podrían mostrar como es por dentro la geometría de un reactor, pero la realidad virtual los podría poner adentro de uno y observar como opera*” (Bell & Fogler, 1995).

Se cree que la gran diferencia que hubo en los resultados antes descritos se debe a los componentes antes mencionados que posee la realidad virtual: inmersión e interactividad, además de ser un método disruptivo respecto a lo cotidiano en las escuelas de hoy en día, lo cual genera un asombro y mayor atención a lo que se está enseñando por medio de este módulo.

Además la realidad virtual estimula distintas dimensiones de estilos de aprendizaje (De Antonio Jiménez, Villalobos Abarca, & Luna Ramírez, 2000) por ejemplo:

Sensorial/Intuitivo: La realidad virtual puede proveer una representación tangible de objetos físicos.

Visual/Verbal: la realidad virtual es altamente visual, y las señales auditivas contribuyen al realismo.

Inductivo/Deductivo: la realidad virtual es un medio natural para explorar posibilidades.

Activo/Reflexivo: Se sitúa al usuario en medio de una simulación haciéndolo participe.

A comparación del método centrado en el docente, la realidad virtual tiene todas o muchas de las características de las cinco dimensiones de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman.

También gracias a la implementación de un proceso paralelo, la interacción Docente-Alumno se volvió más amigable y eficiente, debido a que la atención y tiempo del docente no estaban encaminados a todo un grupo de alumnos, si no a auxiliar a alumnos con inconvenientes en el desarrollo de sus actividades.

Conclusiones

En este trabajo se demuestra en forma breve los beneficios de la aplicación de una tecnología tan innovadora como la realidad virtual, sin embargo no se desea hacer de este un método absoluto para la práctica en el aula, de acuerdo a muchos trabajos previos, existen momentos propicios para el uso de esta tecnología (De Antonio Jiménez, Villalobos Abarca, & Luna Ramírez, 2000), pero es aún más importante crear un buen diseño instruccional, para hacer a esta tecnología una herramienta más, y no una “panacea” para el proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Trabajos futuros

Al haber experimentado con esta tecnología, se logró comprender que esta podría ser una poderosa herramienta de capacitación y adiestramiento, simulando situaciones prácticas donde el docente y su guía no sean tan indispensables, dicho con otras palabras, poder hacer que la actividad de Enseñanza-Aprendizaje se lleve a cabo por medio de una ligera supervisión (considerando antes si es oportuno o no), con esta premisa, partimos de la idea de abordar cursos de reforzamiento de conocimientos o habilidades importantes como las capacitaciones de protección civil en donde los cursantes que ya tengan un conocimiento previo y no requieran un curso completo como si fueran principiantes, pudieran poner a prueba sus conocimientos y reforzar solo aquello que la simulación demuestre que aún no han aprendido o mejorado. Se pretende abordar temas como: protección y atención a incendios, terremotos, entre otras.

Referencias

Bell, J. T., & Fogler, H. S. (1995). The Investigation and Application of Virtual Reality as an Educational Tool. *Proceedings of the American Society for Engineering Education*, 11.

C., B. (1993). Virtual Reality and Education. *The Human Interface Technology Lab (HITLab)*, 20.

De Antonio Jiménez, A., Villalobos Abarca, M., & Luna Ramírez, E. (2000). Cuándo y Cómo usar la Realidad Virtual en la Enseñanza. *Revista de Enseñanza y Tecnología*, 11.

Oswaldo Rojas Lazo, L. R. (2006). Diseño Asistido por Computador. *Industrial Data*, 10.

Perez Ramirez, M., & Ontiveroz Hernandez, N. J. (2009). *Realidad Virtual como una herramienta de aprendizaje integral*. Obtenido de INEEL: <https://www.ineel.mx/>

Perez Ramirez, M., Zabre B., E., & Eduardo, I. P. (Abril de 2004). *INEEL*. Obtenido de Instituto de Investigaciones Eléctricas: www.ineel.mx

Prendes Espinosa, c. (2015). REALIDAD AUMENTADA Y EDUCACIÓN: ANÁLISIS DE. *Redalyc*, 18.