

# Uso del simulador en clases de robótica para crear ambientes virtuales de aprendizaje

Ordaz Moreno, Omar

2021

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/4926>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

**Uso del Simulador en Clases de Robótica para Crear Ambientes Virtuales de Aprendizaje**

Omar Ordaz Moreno

Prepa Ibero Puebla

DECIMOSEGUNDO COLOQUIO INTERINSTITUCIONAL DE PROFESORES

01 de julio de 2021

## **Resumen**

Durante este aislamiento, el único medio para estar en un mismo espacio con los alumnos es el mundo virtual. Desde hace años aparecieron múltiples plataformas y programas para enriquecer el conocimiento de los estudiantes, pero nunca tuvieron la presencia que en la actualidad tienen en los cursos de la Prepa Ibero Puebla.

Al inicio del trabajo en línea y ante la necesidad de llegar a los estudiantes del grupo de Ingenierías, se traslada la clase al mundo virtual, espacio que permite simular la realidad y trabajar de manera colaborativa, enriqueciendo así el aprendizaje de la robótica en la materia Construcción del Conocimiento III.

**Palabras clave:** Simuladores, Enseñanza, Tecnología, Construcción del conocimiento, Habilidades técnicas.

Uno de los problemas durante el aislamiento, propiciado por la realidad que vive el mundo en la actualidad, es la práctica e implementación de sistemas físicos diseñados y creados en materias como la robótica.

Por fortuna, desde hace algunos años las empresas fabricantes de circuitos, de dispositivos electrónicos y de programas para el diseño asistido por computadora se han dado a la tarea de difundir sus productos proporcionando los medios que permiten conocerlos y simular sus comportamientos; tal es el caso de programas *Thinkerdad* y *Simulink* pertenecientes a las empresas *Autodesk* y *Matworks* respectivamente.

De tal manera que, con el uso de simuladores como los anteriormente mencionados se busca, en los alumnos del área de Ingenierías de la Prepa Ibero, reemplazar y amplificar las experiencias reales, evocando y replicando aspectos sustanciales del mundo real de manera interactiva (Neri-Vela, 2017). El presente ensayo describe cómo se implementó el uso de simuladores para comprender los conceptos básicos de la robótica y la manera en que se utilizaron para el ejercicio del trabajo colaborativo entre los estudiantes.

La robótica, en su forma más básica, involucra elementos de áreas como la electrónica y la programación; incluso, puede involucrar a la matemática, la física, la química, la medicina y otras disciplinas más, dependiendo del sistema o problema que se pretenda analizar. Para el caso particular de la construcción del conocimiento en el área de Ingenierías de la Prepa Ibero, se trabaja exclusivamente con la forma básica, de tal manera que se ocupan dos semestres para conocer los conceptos de electrónica mediante el uso la tarjeta *Arduino*, los sensores y los actuadores; la programación se aprende en la materia de Informática y se practica con el manejo y control de la tarjeta de control.

La experimentación con la robótica inicia identificando lo que la mueve y esto lo realiza la electricidad, aunque los conceptos básicos de la misma se estudian en la materia de Temas Selectos de Física, se considera importante observar e identificar las formas de onda que se obtienen al integrar componentes eléctricos, pero al no contar con osciloscopio ni con los componentes que al integrarlos permitan observarlas, es que se utiliza el simulador en línea llamando *Simulink*, mismo que permite ver todo lo que ocurre en un sistema eléctrico y cuenta con una gran variedad de componentes que se pueden interconectar para generar las simulaciones que muestran las señales de onda, así como los niveles de voltaje y corriente.

El paso siguiente es identificar la relación entre la electricidad y los componentes eléctricos con la electrónica. En este momento que se inicia el uso del simulador *Thinkercad* que permite utilizar las señales para controlar los actuadores e interpretar las señales provenientes de los sensores que se conectan y controlan mediante la tarjeta *Arduino*. Dentro de este simulador se tiene un espacio de trabajo gráfico para armar los circuitos con diversos componentes y también se tiene un área para programar, de tal manera que se puede observar lo que el código provoca en cada componente. Además, permite el trabajo de múltiples usuarios que pueden elaborar al mismo tiempo un mismo circuito.

Ya se ha descrito la función y uso de los simuladores utilizados, pero también se emplearon para el fortalecimiento del trabajo colaborativo, el intercambio de ideas y el enriquecimiento del aprendizaje. Buscando que el estudiante interactúe con los conceptos y de esta interacción emerjan los significados de los materiales potencialmente significativos (Rodríguez, 2011). Es decir, no se incorporan los medios digitales única y exclusivamente para cubrir una necesidad, más bien se integran en los procesos de construcción y difusión del conocimiento (Giro, 2017).

La intención de la materia, Construcción del Conocimiento, en el grupo de Ingenierías no es meramente instruccional, a partir del ciclo escolar 2020 - 2021, se emplea la ruta del pensamiento crítico y todo lo propuesto se incluye en la estrategia académica para docentes, que es el manual para la docencia virtual en la Prepa Ibero; en particular, el uso de plataformas institucionales y la implementación del aula invertida, estrategias que se complementan con el uso de simuladores para contribuir al aprendizaje por descubrimiento y el fomento de la creatividad (Cabero, 2016).

En lo que a la dinámica de clase se refiere, se utilizan tres herramientas para alcanzar los propósitos de aprendizaje de la materia, el ejercicio a realizar se describe en *Moodle*, se muestra la explicación teórica en video durante la reunión en *Teams* y se propone un reto diseñado para trabajar de manera colaborativa en el simulador y *Teams*. Además, se tienen dos sesiones de asesoría durante el tiempo de receso para quien lo necesite.

Es en el reto que se tiene la oportunidad para intercambiar ideas y proponer soluciones; es importante mencionar que a diferencia de las clases presenciales en las que el armado y manipulación del circuito ponen en riesgo la integridad del usuario y del equipo, en una simulación se trabaja con seguridad y se observan las consecuencias de lo que puede dañarse en la realidad sin necesidad de reponer los componentes dañados ya que si cometen errores en el simulador, nada saldrá dañado (Aguilar, 2013). Además, se pueden analizar comportamientos que permiten llegar a conclusiones, posibilitando así relacionar la teoría con el fenómeno real.

Hasta este momento y faltando un periodo para terminar el ciclo escolar, se han tenido experiencias que permiten obtener datos suficientes para concluir lo siguiente: el uso del simulador permite que los estudiantes, sin salir de casa y sin comprar los componentes, tengan los materiales y equipo suficiente para conocer los conceptos básicos de electrónica

y programación. A diferencia del ciclo escolar anterior, que se solicitó a los estudiantes construir sus componentes con materiales que tuvieran en casa para crear mecanismos y simular movimientos, lo que limitó los alcances y oportunidades de aprendizaje y experiencia, ya que no todos tienen materiales suficientes para tal fin.

También permite interactuar con los componentes sin temor a dañarlos ni se condiciona el diseño del sistema debido a lo que puede o debe comprar; es decir, si su diseño propone utilizar una cantidad de componentes que no son suficientes o que no contribuyen al funcionamiento esperado, pueden cambiarse e incrementar o disminuir el número de componentes sin temor a perder la inversión realizada.

Otra de las ventajas que amplifican la experiencia real es el tiempo que se reduce al momento de modificar el circuito, mientras que en el laboratorio se tiene que desconectar la fuente de alimentación externa, el cable *usb* y acomodar los componentes para que de manera segura se manipule el circuito, en el simulador basta con un clic para comenzar la modificación del circuito.

Armar circuitos en la tableta de experimentación (*protoboard*) es una actividad que requiere práctica y paciencia, cuando se está comenzando a trabajar con este tipo de componentes puede ser una tarea frustrante porque el estudiante no visualiza y no relaciona el diagrama eléctrico con el circuito real. Mediante el uso de un simulador se puede observar y relacionar lo que se está haciendo en una misma pantalla, también se puede acercar la pantalla tanto como sea necesario para seguir con precisión las conexiones y el flujo del voltaje o corriente.

Una función que resulta de gran ayuda al momento de resolver dudas es la interacción simultánea que tienen la mayoría de las aplicaciones en la actualidad, permitiendo que el profesor y el alumno o alumnos puedan trabajar al mismo tiempo en un mismo circuito sin

necesidad de estar en el mismo lugar, también es posible en el circuito simulado agregar comentarios y realizar apuntes que permiten describir y dar claridad al trabajo realizado.

Aunque el uso del simulador representa una ventaja significativa, también requiere de la práctica real para poner en acción lo aprendido en la simulación, por ejemplo, aunque ayuda a comprender la conexión de circuitos, el simulador no proporciona la práctica de medir el cable, cortarlo y ajustarlo; tampoco proporciona la habilidad espacial necesaria para acomodar todos los componentes de un circuito en un espacio limitado y conectar los componentes de acuerdo con el diagrama.

Otra desventaja específica, en el caso de nunca construir lo simulado, es que al no observar ni armar físicamente el prototipo se impide sentir como real lo que se está construyendo; por ejemplo, ver que un vehículo se mueve, escuchar el ruido del motor y observar las luces que se encienden o apagan, provoca la sensación de crear algo y se materializa lo aprendido. Tal vez existan simuladores que permitan lo anterior, pero los utilizados en esta materia no permiten observar el prototipo en 3D ni apreciar los movimientos que se pretenden realizar. De tal manera que hay que poner mucha imaginación para percibir lo que está ocurriendo mientras se ejecuta el programa y se observan los componentes que se comportan de una manera sin estar montados sobre el prototipo.

Es verdad que el simulador permite replicar aspectos sustanciales del mundo real de manera interactiva; sin embargo, siempre va a requerir del contacto con la realidad para materializar lo aprendido.

### Referencias

- Aguilar, I., y Heredia, A. (2013). Simuladores y laboratorios virtuales para Ingeniería en Computación. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/41149>
- Cabero-Almenara, Julio., y Costas, Jesús (2016). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. *Prisma Social*, (17),343-372. [fecha de Consulta 13 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353749552015>
- Contreras Gelves, G. A., y Carreño Moreno, P. (2012). Simuladores en el ámbito educativo: un recurso didáctico para la enseñanza. *Ingenium Revista De La Facultad De ingeniería*, 13(25), 107–119. <https://doi.org/10.21500/01247492.1313>
- Giro, R., Pincirolí, F. y Simón L. (2017). *Educación en línea utilizando simuladores de realidad virtual*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63367>
- Neri-Vela R (2017). El origen del uso de simuladores en Medicina. *Rev Fac Med UNAM*; 60(Suppl: 1):21-27. <https://1library.co/document/4yrpwejq-el-origen-del-uso-de-simuladores-en-medicina.html>
- Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*.  
[http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3\\_num1/rodriguez/index.html](http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3_num1/rodriguez/index.html)