Ignacio Lozano Santos

SIMULACIONES VIRTUALES

Herramientas para la enseñanza de Biología y Geología

Liber Factory

Ignacio Lozano Santos

SIMULACIONES VIRTUALES

Herramientas para la enseñanza de Biología y Geología

Liber Factory

© Obra: SIMULACIONES VIRTUALES

Primera edición: Junio, 2022

© Autor: IGNACIO LOZANO SANTOS

ISBN: 978-84-19308-34-4

Maquetación y diseño: JESÚS NAVARRO BRAVO

Imagen cubierta: freepik

© Editado por LIBER FACTORY www.liberfactory.com

Gestión, promoción y distribución: Grupo Editor Vision Net S.L.
C./ San Ildefonso 17, local, 28012 Madrid. España.
Tlf: 0034 91 3117696 // Email: pedidos@visionnet.es
www.visionnet-libros.com

Disponible en librerías online.

Las opiniones expresadas en este trabajo son exclusivas del autor. No reflejan necesariamente las opiniones del editor, que queda eximido de cualquier responsabilidad derivada de las mismas.

Este libro no podrá ser reproducido, ni parcial ni totalmente, sin el previo permiso por escrito de los titulares del *copyright*. Todos los derechos reservados. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.es o por teléfono 917021970) si necesita fotocopiar, escanear o utilizar algún fragmento de esta obra. Gracias por comprar una edición autorizada de esta obra y por respetar las leyes del *copyright*.

Introducción

Desde las instituciones, a todos los niveles, se ha fomentado la implantación y el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs), para llevar a todos los estudiantes hacia una alfabetización tecnológica, dado que las herra.mientas tecnológicas están siendo actores principales en el día a día, más si cabe desde el inicio de la pandemia por la Covid-19.

Además, aunque en muchos de los centros educativos se están implementando actualmente diversas de metodologías educativas, muchas de ellas están basadas en otras originadas a lo largo del siglo pasado ajustándolas a las características educativas actuales.

Teniendo en cuenta estas dos premisas y enclavándolas en el contexto actual se pueden advertir que las posibilidades que tenían plataformas como los simuladores o los laboratorios virtuales tienen cabida en algunas de las teorías educativas más influyentes que se han ido desarrollando a lo largo del último siglo. De esta manera, la implantación en las aulas de este tipo de herramientas favorecerá el aprendizaje de los alumnos.

En las últimas décadas ha habido un cambio drástico en las sociedades a nivel global, más si cabe en los últimos dos años en los que la pandemia ha afectado a todos los ámbitos, también a la educación. En la actualidad se están empleando en los centros educativos ciertas herramientas como simuladores y laboratorios virtuales que refuerzan el trabajo que realiza el profesor en el aula.

No se entrará aquí en polémicas sobre si cierta herramienta es mejor o peor que los laboratorios clásicos, ya que todos tienen sus pros y sus contras y una combinación de ambos laboratorios podría llevar a un mejor resultado. Sin embargo, se puede afirmar que con el empleo de simulaciones se consigue que el alumnado tenga la posibilidad de tomar decisiones en un ambiente controlado al mismo tiempo que abordan conceptos complejos que sin esa ayuda *visual-gráfica* serían más difíciles de entender. Analizaremos cual ha sido la evolución de la simulación hasta nuestros días y diferentes tipos de laboratorios y simuladores que se podrían utilizar en los centros.

En primer lugar debemos definir qué es un simulador. Según la RAE se trata de un *"aparato que reproduce el comportamiento de un sistema en determinadas condiciones, aplicado generalmente para el entrenamiento de quienes deben manejar dicho sistema"*. En otras palabras, las simulaciones son versiones simplificadas del mundo real y por eso pueden ayudar en el aprendizaje, al captar la atención del alumnado y hacerle más sencilla la explicación de los conceptos.

Generalidades de los simuladores

De forma general podemos decir que las dos grandes ventajas de la utilización de un simulador en cualquiera de las ciencias son por un lado el ahorro económico que supondría realizar esa actividad para todos y cada uno de los alumnos. Lo ideal en términos de asimilación de conocimientos es que cada una de las personas pueda realizar el experimento de manera individual. Pero realizar una práctica de cualquier índole para los estudiantes supone un desembolso que al mismo tiempo no asegura que la experiencia sea exitosa para todos. Sin embargo con estas tecnologías todos pueden tener las mismas posibilidades.

Al mismo tiempo las simulaciones dan la posibilidad de repetir la experiencia de manera casi infinita empleando los mismos parámetros hasta que se consigue entender el proceso de manera clara.

Las ventajas del uso de simuladores y laboratorios virtuales en Biología y Geología tienen ciertas características que pueden ser más determinantes en una u otra ciencia, sin embargo, podemos decir que los beneficios son extrapolables de una a otra.

Experimentación en Biología

La Biología es una ciencia que se encarga del estudio de la vida y está muy ligada a la medicina. Por eso no nos extraña que en ella se recurra a la experimentación con seres vivos que se llevan usando como modelos de investigación de procesos biológicos o enfermedades desde el hace siglos. La primera persona de la que se tiene constancia de haber realizado observaciones manipulando animales fue Alcmeón diseccionando nervios ópticos y describiendo las venas y arterias. Es decir, que pese a ocuparse del estudio de la vida, la utilización de animales vivos para la investigación, incluso seres humanos postmortem, ha sido muy común y el hecho de que el experimento supusiera la muerte del animal, por ejemplo, no frenaba las investigaciones. Por eso el desarrollo de simuladores para la formación e investigación con el objetivo de disminuir el número de animales empleados en los estudios ha tenido gran importancia.

El principio para asentar todas las bases de la experimentación animal y minimizar el daño infligido a seres vivos fue la finalización de la Segunda Guerra Mundial. Tras ella se redactó el código de Nüremberg donde se sentaron las bases para evitar repetir situaciones de experimentación como las que se observaron durante la época la nazi y por la que se juzgó a personajes como Karl Franz Gebhardt, el *"carnicero de Praga"*, o las pruebas realizadas por el gobierno de Estados Unidos como el experimento Tuskegee (1). Desde entonces han sido muchos los esfuerzos desde distintos ámbitos los que se han hecho para que tanto la experimentación humana como la realizada

con animales se reduzca a lo mínimo necesario. De esta manera, en 1959 Russell y Burch fueron los pioneros en la descripción de la ética de la experimentación con seres humanos. En su libro *"Principios de la técnica de experimentación humana"*, (2) establecieron el principio de las 3 Rs:

- Reduce. Reducir el número de individuos para la investigación
- Refine. Refinar las estrategias para no dañar innecesariamente a los sujetos
- Replace. Reemplazar la experimentación directa por aquella en la que no se utilicen seres vivos. En este punto tienen gran importancia los simuladores y laboratorios virtuales.

En la siguiente década, en el año 1964, la Asociación Mundial de Medicina firmaría lo que es piedra angular en la que se basa la ética médica: la declaración de Helsinki, (3). Asimismo surgieron en la siguiente década personalidades como el filósofo Peter Singer, con su libro *"Liberación animal"* (4), que tomaron como guía ciertos movimientos animalistas que, unidos a la presión popular, hicieron que la UNESCO aprobase la declaración universal de los derechos de los animales en 1978. (5).

Más recientemente, en el año 2005, de nuevo la UNESCO aprobó la *Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos* (6) en la que se tratan las cuestiones éticas de las ciencias relacionadas con la vida.

Evidentemente en un primer momento, los animales de experimentación nos dan la posibilidad de observar los procesos en un organismo vivo y complejo como un primer abordaje para conocer lo que ocurre en organismos más cercanos al humano evolutivamente. Las principales razones por las que se han utilizado animales para la experimentación serían:

a. Para avanzar y profundizar en el conocimiento científico. Mediante el estudio en otros organismos podemos comprender

cual es el funcionamiento en esas especies o para que se puede aplicar ese conocimiento a los humanos. Así, como se mencionaba anteriormente, aunque los animales en muchas ocasiones no son ni siquiera evolutivamente cercanos al humano y los resultados no se pueden extrapolar, los procesos básicos y funciones vitales son esencialmente iguales en los animales que se emplean de manera que esto sirve como arranque para entender el desarrollo de ciertas enfermedades y comprender cuáles son los mecanismos que funcionan incorrectamente en el enfermo.

b. Porque hay animales que o padecen ciertas enfermedades con mayor incidencia o que no las sufren al intentar provocárselas de manera inducida. La investigación de estas características es de gran ayuda para los científicos para entender cuáles son los desencadenantes de las alteraciones.
c. Para desarrollar las pruebas para los tratamientos. De esta forma se intenta dar con la terapia más apropiada de tratamiento o la diana más acertada para paliar la enfermedad.
d. Para observar los niveles de seguridad de las diferentes sustancias (dosis letal media o DL50) que se emplearán para tratar a los seres humanos porque no es ético permitir morir a humanos para establecer cuales son esas dosis. Al mismo tiempo que posibilitan conocer cuáles son los daños que se causarán en los tejidos, órganos o en el organismo ante una sobredosis.

Todos estos aspectos nos dan una idea de lo importante que es la concienciación sobre la utilización de una menor cantidad de organismos vivos para investigación y experimentación. Por eso los esfuerzos en buscar y utilizar alternativas a los animales vivos son tan importantes.