

Importancia de los simuladores virtuales para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de química inorgánica en las escuelas de educación media

Importance of virtual simulators for the teaching-learning of the subject of inorganic chemistry in secondary schools

Importância dos simuladores virtuais para a aprendizagem da aprendizagem da designação de química inorgânica nas escolas de educação média

ANDREA DANIELA ORTEGA HERRERA

UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO

ADANIELAORTEGA@MAIL.UNIATLANTICO.EDU.CO

[HTTPS://ORCID.ORG/0000-0002-9366-1697](https://orcid.org/0000-0002-9366-1697)

RICHARD FIELD JULIO

UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO

RFIELD@EST.UNIATLANTICO.EDU.CO

[HTTPS://ORCID.ORG/0000-0002-4636-4462](https://orcid.org/0000-0002-4636-4462)

ANDREA CAROLINA PINTO OSPINO

UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO

ACPINTO@MAIL.UNIATLANTICO.EDU.CO

[HTTPS://ORCID.ORG/0000-0003-3039-7355](https://orcid.org/0000-0003-3039-7355)

Resumen

El artículo se deriva del análisis de la incidencia del uso de simuladores virtuales en la asignatura de química en las escuelas de educación media como herramientas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, con un diseño no experimental de tipo fenomenológico en el que encontrarán los criterios para la búsqueda y selección de la información; posteriormente, se observan los resultados y discusión de la investigación. Se concluye que los simuladores virtuales, sí son verdaderas herramientas de apropiación tecnológica, debido a que el estudiante adquiere habilidades informáticas para el uso adecuado de dichas herramientas y actúan realmente como mediadores pedagógicos, ya que, su uso, logra mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la química inorgánica en la educación media.

Palabras clave: Ambientes virtuales de aprendizaje, simuladores virtuales, enseñanza-aprendizaje, química inorgánica, educación media.

Abstract

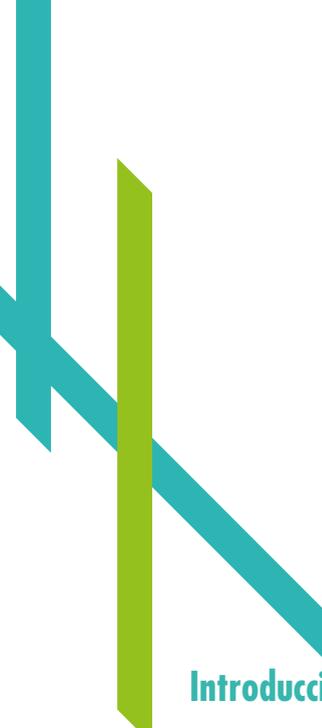
The article is derived from the analysis of the incidence of the use of virtual simulators in the subject of chemistry in secondary schools as tools to improve the teaching-learning process. This research has a qualitative approach, with a non-experimental design of a phenomenological type in which they will find the criteria for the search and selection of information; Subsequently, the results and discussion of the investigation are observed. It is concluded that virtual simulators, YES, are true tools of technological appropriation, because the student acquires computer skills for the proper use of these tools and they really act as pedagogical mediators, since their use manages to improve the teaching-learning process. of inorganic chemistry in secondary education.

Keywords: Virtual learning environments, virtual simulators, teaching-learning, inorganic chemistry, secondary education.

Resumo

O artigo deriva da análise da incidência do uso de simuladores virtuais na disciplina de química no ensino médio como ferramentas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Esta pesquisa tem uma abordagem qualitativa, com um desenho não experimental de tipo fenomenológico em que se encontrarão os critérios para a busca e seleção da informação; Posteriormente, observam-se os resultados e a discussão da investigação. Conclui-se que os simuladores virtuais, SIM, são verdadeiras ferramentas de apropriação tecnológica, pois o aluno adquire habilidades de informática para o uso adequado dessas ferramentas e realmente atuam como mediadores pedagógicos, pois seu uso consegue melhorar o processo ensino-aprendizagem. química inorgânica no ensino médio.

Palavras chave: Ambientes virtuais de aprendizagem, simuladores virtuais, ensino-aprendizagem, química inorgânicos, ensino médio.



Introducción

A nivel mundial y, especialmente en Latinoamérica, se están viviendo los efectos de la gran crisis económica y educativa por la presencia del COVID-19. Desde marzo del año 2020, los centros educativos, se vieron obligados a mantener sus instalaciones físicas cerradas mientras los estudiantes permanecieron en sus casas. Para garantizar la prestación del servicio de educación y mitigar los estragos y obstáculos que impondría la pandemia al sistema educativo, sobre todo el escolar, se implementaron las clases virtuales o remotas; sin embargo, este nuevo modelo implementado abrió nuevas brechas educativas, entre otras, el acceso a una efectiva y eficiente conectividad por la falta de cobertura del servicio de internet y la falta de herramientas de la información por parte de los estudiantes. Por otro lado, si bien es cierto que los jóvenes estaban familiarizados con el uso de las herramientas tecnológicas para el ocio y el esparcimiento, no es menos cierto que la gran mayoría no tenían las competencias para usarlos como herramienta educativa. Se logró vislumbrar el panorama de las desigualdades de los mundos sociales, los cuales agudizan cada vez más, al igual que se evidenció la disparidad de oportunidades para el uso y el desarrollo de habilidades digitales y desigualdades en los aprendizajes (Lugo et al, 2020). Otra problemática evidenciada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera virtual, es el desarrollo profesional del docente ante la innovación educativa, es decir, los profesores no estaban

preparados para esta situación fatídica de clases virtuales (Baque & Viguéras, 2021).

A nivel nacional, las problemáticas de conectividad son evidente, sin embargo, hay otra problemática que va relacionada con las TIC en la educación y es la deserción escolar por la virtualidad (Pachay & Rodríguez, 2021), argumentando esto, el principal factor es el económico o falta de herramientas tecnológicas y el segundo aspecto es la flexibilidad, esto se debe a que es difícil seguir un ritmo de educación igual al presencial desde una pantalla, en especial si el joven no logra ver las clases teórico-práctica de manera visual y palpable (Guevara Bello, 2018). Las clases que deberían ser de manera práctica en el aula, tales como los laboratorios de ciencias, se vuelven tediosas si solo se presenta la parte teórica, por tanto, el joven no es capaz de correlacionar distintas variables o causa de fenómenos debido a que no lo está observando (García, 2020).

Dentro de las problemáticas encontradas, las principales que actúan como obstáculo para el aprendizaje de la química, están relacionadas con la falta de comprensión de las interrelaciones del mundo macroscópico y submicroscópico, particularmente en temas como el equilibrio químico, los gases y la naturaleza corpuscular de la materia, disoluciones, estequiometría, equilibrio químico y equilibrios iónicos en solución (Cárdenas, 2006).

Desde otra perspectiva, no se puede olvidar las relaciones que existe en los Ambientes Virtuales con los procesos de enseñanza-aprendizaje. En este punto, se debe recordar que para Piaget el aprendizaje es un proceso, mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, el manejo de objetos, la interacción con las personas, construye conocimiento, cambiando, en forma activa sus esquemas cognitivos del mundo que lo rodea, mediante el proceso de asimilación y acomodación (Piaget, 1970). Desde otro punto de vista, otros autores expresan que la enseñanza puede considerarse como un proceso que facilita la transformación permanente del pensamiento, las actitudes y los comportamientos de los alumnos/as, provocando el contraste de sus adquisiciones más o menos espontáneas en su vida cotidiana con las proposiciones de las disciplinas científicas, artísticas

y especulativas (Sacristán & Pérez, 2002). Por su parte, otra definición, actual, corresponde a que enseñar es hacer adquirir conocimientos a los estudiantes que no lo poseen (Cousine, 2014).

En cuanto al concepto de aprendizaje, Driscoll, (2000) lo define como un cambio persistente en el desempeño humano o en el desempeño potencial, el cual debe producirse como resultado de la experiencia del aprendiz y su interacción con el mundo. Por su parte, David Ausbel, plantea, que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información (Ausbel, 1983). Ausbel también introduce el aprendizaje significativo, el cual ocurre cuando las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, estén claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo (Ausbel, 1983). En este mismo sentido, otros autores, menciona, que el aprendizaje es un proceso que sigue múltiples trayectorias; se trata de un proceso de adaptación que implica la construcción de significados, un cambio de conducta, construcción jerárquica, que se produce entre el sujeto y su entorno y permite la elaboración de ideas sobre el ambiente (Zapata Castañeda & Cárdenas, 2008). Otro autor, menciona que el aprendizaje humano debe estar orientado adecuadamente y es favorecido cuando el individuo está motivado ya que la persona se apropia del conocimiento tales como conceptos, procedimientos, actitudes y valores (Benito, 2019).

El propósito de esta discusión es responder a la pregunta problematizadora: ¿El uso de simuladores virtuales en la asignatura de química en las escuelas de educación media se convierten en verdaderas herramientas de apropiación tecnológica y mediación pedagógica en el proceso de enseñanza-aprendizaje? Para lograr responder tal pregunta, se realizó una búsqueda rigurosa de información acerca de los simuladores virtuales como herramientas de apropiación tecnológica y de aprendizaje dentro de las diferentes instituciones de educación básica y media.

Método

El enfoque de la presente investigación es cualitativo, según Sampieri Hernández (2014), el enfoque cualitativo es la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación. En esta investigación se busca recolectar toda la información acerca de la vivencia que han tenido diferentes estudiantes con el uso de simuladores en clases de química.

El diseño de esta investigación es no experimental, de tipo fenomenológico. En este tipo de diseño, su propósito principal es explorar describir y comprender la experiencia de las personas con respecto a un fenómeno (Hernández Sampieri, 2014). Además, Husserl afirma que en el método fenomenológico, se realiza la descripción del sujeto que percibe, reconociendo y validando el conocimiento subjetivo (Lozano, 2006). El fenómeno que se quiere analizar es el uso de simuladores virtuales en la asignatura de química y reconocer si existe o no una incidencia en la enseñanza-aprendizaje debido a su uso.

Este artículo, es de revisión, por lo tanto los investigadores realizan una búsqueda por fases en los diferentes portales. Las herramientas o instrumentos usados, fueron los diferentes buscadores web de revistas de investigación.

Se establecieron los siguientes criterios de selección; se buscaron los diferentes artículos científicos publicados en revistas especializadas, así como también, se utilizaron las tesis doctorales en educación encontradas con la temática del uso de simuladores virtuales para la enseñanza-aprendizaje de la química. El principal criterio de revisión, fueron las revistas de *educación*, es decir que debían ser revista pedagógica en ciencias y tecnología. Además, los artículos aquí citados tienen alto índice de citas en los diferentes motores de búsqueda científica.

Al buscar la palabra *simulador virtual* en Google académico, aparecieron 44,400 resultados, luego al indagar por la palabra *simulador virtual en química*, aparecieron 18,900 resultados, siguiendo con la búsqueda, se seleccionó para la búsqueda las palabras *simuladoras virtuales de química para escuelas media y básica*, en la cual arrojo un resultados de 7980 trabajos de investigación, luego se especificó más la búsqueda, y se filtró por artículos de revisión y se encontraron 32 trabajos en total, de los cuales se escogieron los más impactantes, que serán presentados en el siguiente inciso.

Resultados

Los entornos virtuales de aprendizaje son herramientas que permiten encaminar y controlar una forma de actividad pedagógica externa durante el proceso de aprendizaje. Se puede decir que son un tipo de instrumentos de mediación que inciden de manera directa los procesos internos de los sujetos que interactúan con o a través de ellos; en otras palabras, esta mediación está relacionada con la forma en que se procesa y distribuye la información del proceso de aprendizaje (Joaquin, García, & Carrasco, 2009).

Autores como (Salomon, Perkins, & Bloberson, 2014), mencionan que la mediación de los entornos virtuales de aprendizaje puede ser de dos tipos: aquello que se puede aprender *con* la tecnología, y aquello que se aprende *de* la tecnología. Ambos son efectos mediacionales tecnológicos en los modos de aprender y pensar.

En el mismo sentido, algunos autores, han profundizado sobre la concepción que se tiene de las TIC respecto a la incorporación en los procesos educativos, las cuales pueden estudiarse desde tres ópticas, las TIC propiamente, las tecnologías para el aprendizaje y conocimiento (TAP) y las tecnologías para el empoderamiento y la participación (TEP) (Cabero, 2015; Sánchez *et al*, 2019).

Se menciona que las TAP, se puede decir que facilitan de forma importante el aprendizaje por medio del análisis del contexto en el que se desenvuelve el estudiante (Rodríguez, 2016; Sánchez *et al*, 2019). Por su parte, las TEP se enfocan hacia la participación y colaboración entre los actores del proceso educativo (Churcher, 2014; Sánchez *et al*, 2019).

Se hace necesario, definir qué se entiende por simuladores. La palabra simulación proviene etimológicamente del latín “*simulare*” y su significado es imitar; una simulación muestra algunos aspectos de la realidad, basándose en un modelo o fenómeno del mundo real estudiados por las ciencias, en el que se han simplificado u omitido algunos elementos para facilitar su aprendizaje. Estos modelos o leyes son programados para que mediante algunas órdenes que se les dé en el computador, éste brinde respuestas, que se asemejen a los que se obtendrían en la vida real (Peñata *et al*, 2016). Los simuladores son un espacio electrónico de trabajo, implementado para la colaboración y experimentación a distancia con el objeto de investigar, elaborar y divulgar resultados obtenidos mediante tecnología (Infante, 2014).

Por otro lado, existen diferentes tipos de simuladores, los simuladores que son utilizados en las aulas de educación básica y media son tipo applet. Los simuladores tipos applet, son representaciones gráficas animadas que permiten la simulación de fenómenos naturales, así como la animación de procesos biológicos, físicos y químicos (Peñata, Camargo, & García, 2016). Un applet es un programa informático realizado en lenguaje JAVA (Deitel & Deitel, 1998). Entre las características de los applets está la ventaja de que pueden ser ejecutados directamente desde la página web en la que están incrustados. Esto hace que puedan ser fácilmente accesibles a través de internet (Denton *et al*, 2012).

Se encuentran artículos y trabajos que mencionan la incidencia de los simuladores virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los jóvenes de educación media y básica.

A nivel internacional, se encuentra un trabajo de investigación publicado en Ecuador, denominado *Los simuladores virtuales para el aprendizaje de química analítica con los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales química y biología período académico octubre 2019 – abril 2020*. En el trabajo investigativo, el autor diseña un software para la aplicación de ensayos a la llama dentro de la asignatura de química analítica, posterior a eso, el software diseñado fue presentado a los 17 estudiantes matriculados en los cuatro cursos de química analítica, la recolección de la percepción del estudiantado del software la hicieron por medio de encuesta y entrevista. Como conclusión, obtuvieron que los simuladores virtuales se han convertido en recursos didácticos alternativos importantes que facilitan el aprendizaje de Química Analítica ayudando a la construcción de conocimiento (Ballagan Tixi, 2020). Esta investigación citada, realiza un aporte a la actual investigación, ya que demuestra que no solo es importante aplicar el software a los estudiantes, sino también, conocer la percepción que ellos tienen de dicha herramienta con el objetivo de poder dar conclusiones verdaderas.

Se halla un artículo científico publicado por la Universidad Pública de Navarra, España, el cual lleva por nombre *Aula virtual de Física y Química para 1º de Bachillerato: Un entorno de enseñanza aprendizaje innovador para personas adultas*. En dicho artículo, el autor, expresa que su objetivo son los entornos de aprendizaje virtuales para la educación de personas adultas en modelos de enseñanza a distancia, trabajo con las temáticas de movimiento y la isomería de los compuestos del carbono, para la cual utilizó aplicaciones y software gratuitos encontrados en la web. La autora, pudo concluir, la enseñanza de adultos en Europa presenta importantes carencias que pueden ser disminuidas con la introducción de nuevos modelo de enseñanza, más flexible y deslocalizados, que permitan la conciliación de la vida laboral y personal, facilitando el aprendizaje para toda la vida; para el derribamiento de esta problemática, se consta del acceso a las TIC, quien menciona, que hoy en día no es un obstáculo para la implementación de entornos educativos virtuales, debido a que el uso de las tecnología de la información y comunicación es generalizado (Abad,

2019). Del artículo realizado por Abad (2019), se puede decir que es significativo para la actual investigación, ya que muestra otra realidad y es la educación de personas adultas. Expresando que sí es posible la utilización de herramientas virtuales para la enseñanza de las ciencias químicas y físicas de personas adultas, lo cual incide positivamente el proceso de enseñanza aprendizaje del área en cuestión.

Por otro lado, a nivel nacional, se halla un trabajo de investigación, denominado, *Utilización de las TIC como estrategia didáctica para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en el grado décimo de la Escuela Normal Superior de Monterrey, Casanare*. En dicho trabajo investigativo, el autor realiza una serie de aplicaciones de las herramientas TIC en el aula, como estrategias para facilitar los proceso de enseñanza aprendizaje, en el cual utilizó simuladores para los laboratorios de química, software para graficar y realizar mapas conceptuales, test virtuales, videos y un blog para la comunicación entre docente, estudiantes y padres de familia; para la recolección de los datos, evaluó la satisfacción de los estudiantes, aplicando una encuesta a 32 jóvenes del grado decimo. Concluyó que, a la hora de recibir las clases y los laboratorios de química, los jóvenes tenían una gran motivación, mejores resultados académicos; por lo tanto las TIC en la educación son una gran estrategia didáctica de aprendizaje (Rodiño, 2014). De esta investigación mencionada, se puede expresar que es trascendental para el actual proyecto de investigación, debido a que demuestra que no solo aumenta la satisfacción de los jóvenes en el proceso de enseñanza aprendizaje, sino que también aumenta la motivación a la hora de entrar a las aulas para escuchar la clase de química, es decir, cambia la percepción de las ciencias anticuadas, por una ciencia nueva, fresca y fácil de aprender.

Otro trabajo encontrado a nivel nacional fue realizado en Urabá, Antioquia y lleva por nombre, *Implementación de simulaciones virtuales en la enseñanza de física y química para la educación media en la subregión de Urabá, Antioquia*. En dicha investigación, los autores diseñaron una página web en la cual los estudiantes de los grados 10° y 11° de la Institución

educativas rural Zapata del municipio de Necoclí, desarrollaron simulaciones virtuales de física y química, sumado a esto, elaboraron guías para la utilización de los simuladores con los temas que fueron recopilados a través de encuesta aplicada a 18 docentes de las 14 escuelas del municipio de Necoclí; teniendo en cuenta los estándares curriculares del MEN para 10° y 11°. Para la implementación de las simulaciones en la página web diseñada, realizaron unas pruebas pilotos a los estudiantes para verificar la eficiencia de dicha simulación diseñada; se les preguntaron a los estudiantes por la facilidad de ingreso a la plataforma, visualización, manejo y desarrollo de las guías, sugerencias y comentarios sobre la plataforma y temáticas de interés a trabajar en física y química en la plataforma. Los autores, concluyeron que la utilización de las simulaciones virtuales como herramienta didáctica en física y química genera interés en los estudiantes de la institución educativa Zapata del municipio de Necoclí (Peñata *et al*, 2016). Del trabajo investigativo, realizado en el municipio de Necoclí, se puede decir que aporta a esta investigación una nueva metodología y es la posibilidad de escoger las temáticas a tratar a través de encuestas realizada los mismos docentes de química, ya que son ellos quienes conocen en cual temática hay falencias.

A nivel local, se encuentra un trabajo que lleva por nombre *Uso de simuladores como herramienta pedagógica para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en el grado 11* en el año 2019. Dicha investigación, se realiza en la institución educativa Calixto Alvares, dentro de este trabajo, lo autores realizaron un pretest con la temática Leyes de Gases ideales, y observan que los jóvenes de once grado, tiene bajo conocimiento de la temática, a pesar que ser uno de los temas trabajados durante el último periodo, para contrarrestar dicha situación, los investigadores, implementaron un postest, tanto al grupo experimental como al grupo control y observan que el grupo experimental demuestra un mejor rendimiento, constatando que el uso de simuladores mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje (Jaramillo & Antequera, 2019).

Otro trabajo, encontrado dentro del ámbito local, lleva por nombre *Implementación de simuladores interactivos para complementar el aprendizaje de la química en estudiantes del grado 9 del Colegio Distrital Los Rosales*. Dentro de la aplicación de la investigación, la autora, realiza la aplicación de los simuladores para la complementación y fortalecimiento en las temáticas de reacciones químicas en el curso mencionado, realizando un pretest y un postest como resultado obtuvo que a pesar que los estudiantes de noveno grado, conocen las herramientas tecnológicas, no reconocen los siglas TIC, y la mayoría de los jóvenes, contestaron que el principal factor por el cual la materia de química, no es su favorita se debe a la metodología usada, que era magistral casi todo el tiempo, por tanto los jóvenes se vieron muy interesados en el uso del simulador implementado; concluyo que los estudiantes del grupo experimental que desarrollaron la practica con los simuladores virtuales mejoraron los niveles de enseñanza aprendizaje en comparación con los estudiantes que realizaron la practica convencional, lo cual indica que la estrategia proporciona buenos resultados de aprendizaje aunque ambos laboratorios son complementarios y ninguno sustituye al otro (Díaz, 2019).

En continuidad con este ámbito local, se localiza la investigación que lleva por nombre *Uso de simulador virtual como apoyo al proceso de enseñanza de la química*, desarrollada en 2019, dichos autores, realizaron un pretest con temáticas de los gases ideales, quienes luego de comprobar que existían falencias en la temática, realizaron la aplicación del simulador virtual de Gases de la plataforma PhET, luego realizaron postest al grupo control y grupo experimental, concluyeron que el grupo experimental (GE) donde se aplicó el simulador, se logró observar que el simulador influyó de manera positiva en la comprensión de las leyes generales de los gases a diferencia del grupo control (GB) donde los porcentajes de asertividad fueron más bajos comparados con el GE (Hernandez & García, 2019).

En este mismo ámbito, en la revista CEDOTIC volumen 2, en el artículo de investigación nombrado *Educación, Tecnología y Didáctica* en el aula escolar, la autora expresa que las tecnologías en el aula escolar, deben ser

implementadas en los centros educativos de frente y no de espalda a la realidad del contexto donde se desarrolla el proceso de aprendizaje. Las TIC constituyen una valiosa estrategia tecno-pedagógica para potenciar los aprendizajes y la apropiación del conocimiento, pero jamás su implementación debe hacerse en el aula escolar sin que se hayan subsanado lo atinente a la salud integral de los estudiantes (Tovar, 2017). Este artículo es de gran importancia para la presente investigación, debido a que, realiza una reflexión, en cuanto a la salud integral de los jóvenes estudiantes al momento de utilizar cualquier herramienta tecnológica para el ámbito académico, con el objetivo de subsanar las falencias en cuanto a salud mental, salud física, ya que se pueden agravar estos problemas por el uso prolongado de la tecnología en jóvenes que no gocen de buena salud en especial salud mental.

En la misma línea, en la revista CEDOTIC volumen 2, un artículo de investigación titulado *La educación a distancia mediadas con las TIC: Una estrategia en la Universidad del Zulia*, los autores afirman que dentro de este claustro académico, la cantidad de usuarios (estudiantes) atendidos de manera virtual, se incrementó exponencialmente en los años 2015-2017; siendo la cifra en el año 2015, de 14500 estudiantes de manera virtual, en el año 2016, de 23250 estudiantes en el campus virtual y para el año 2017, fue de 28161 estudiantes en los espacios virtuales, de esta manera, concluyen que el internet ha planteado por sus múltiples ventajas de obtener información y la aplicación de herramientas educativas a distancia que se sumen una cantidad importante de usuarios con necesidad de estar informado (Quintero, Aular, & Salas, 2017). De la investigación citada respectivamente, se puede inferir que la educación a distancia mediadas por TIC no es un concepto nuevo, sino que ha sido promovida desde hace un siglo atrás, sin embargo, se puede resaltar como el crecimiento de este tipo de aulas educativas virtuales y campus virtuales se han acogido de manera significativas en el estudiantado.

Conclusiones

A manera de conclusión, se puede decir que, el uso de los simuladores virtuales, SÍ son verdaderas herramientas de apropiación tecnológica, debido a que el estudiante adquiere habilidades informáticas para el uso adecuado de dichos simuladores. En este sentido, el estudiante comprende que las TIC en la educación, no solo actúan como herramientas académicas en una disciplina específica, sino también, actúan como guías preparatorias para la inducción en el uso de los softwares. Es decir, el joven que, desde la educación media, manipula un simulador tipo applet, en el momento que inicie su educación laboral o educación superior, sabrá cómo utilizar los diferentes tipos de softwares, además de conocer los comandos que se le deben dar al software para la ejecución correcta de cualquier actividad.

Por otro lado, el uso de simuladores dentro de la asignatura de química, actúan realmente como mediadores pedagógicos, ya que se presentan como herramientas que son altamente usadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Además, los simuladores, permiten también, poder mostrar cómo serían los posibles resultados de una práctica en el laboratorio de química sin necesidad, de movilizarse, recordando que para una buena apropiación del conocimiento, se deben tener en cuenta muchos factores como la accesibilidad a la información y al uso de herramientas, es por tanto que el uso de simuladores desde la web, interviene en este proceso y asegura que el estudiante obtenga todos los requerimientos para crear el aprendizaje significativo con ayuda de su equipo de cómputo. Se entiende que también son mediadores pedagógicos porque por medio del uso de ellos, se logra desarrollar la capacidad de aprender, también, logran generar cambios de carácter estructural que modifican el curso y dirección del desarrollo cognitivo del estudiante, en este sentido, ya al joven no le va a interesar tanto el resultado que va obtener a partir de la simulación, sino el proceso para llegar a cualquier resultado que desee obtener.

Por último, se puede expresar que los procesos de enseñanza-aprendizaje a través del uso de los simuladores, se estimula de manera correcta, lo cual fue argumentado en cada uno de los trabajos investigativos cita-

dos, lo que demuestra que el uso de las TIC en la educación en el siglo XXI, son necesarias, ya que ayudan a cerrar brechas de desigualdad en cuanto a apropiación y manipulación de la información. En este sentido, no todas las instituciones educativas le pueden asegurar al joven un espacio físico para la implementación de laboratorios químicos, con materiales costosos y de alto riesgo, pero, sí pueden asegurar un mínimo de conectividad a sus estudiantes, en el que el simulador entraría como respuesta a la necesidad de los laboratorios físicos.

Referencias

- Abad Encinas, P. (2019). Aula virtual de Física y Química para 1º de bachillerato: Un entorno de enseñanza aprendizaje innovador para personas adultas. *Universidad Pública de Navarra*.
- Arjona, M., & Blanco, M. (2007). Ambientes Virtuales de Aprendizaje . *Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Computación*, 9-17.
- Ausbel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. México: Ed. Trillas.
- Ballagan Tixi, Á. O. (2020). Los simuladores virtuales para el aprendizaje de química analítica con los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales química y biología período académico octubre 2019 – abril 2020. *Universidad Nacional de Chimborazo*.
- Baque, G., & Viguéras, J. (2021). El docente y su desempeño en la educación virtual. *Polo de Conocimiento*, 991-1005.
- Benito, G. (2019). La Lúdica como herramienta pedagógica para favorecer la comprensión de lectura en el proceso de las capacidades del pensamiento y óptimos resultados en el rendimiento académico en niños y niñas de 3ro de primaria del Colegio INEM de Kennedy. *Fundacin Universitaria Los Libertadores*.

- Cárdenas, F. A. (2006). Dificultades de aprendizaje en química: Caracterización y búsqueda de alternativas para superarlas. *Ciencia y Educación* , 333-346.
- Cousine, R. (2014). *Qué es enseñar* . Universidad Nacional de la Plata.
- Deitel, H., & Deitel, P. J. (1998). *Cómo programar en Java*. Prentice Hall- Hispanoamericana .
- Díaz, C. (2019). *Implementación de simuladores interactivos para complementar el aprendizaje de la química en estudiantes del grado 9 del Colegio Distrital Los Rosales*. . Barranquilla: Universidad del Atlántico.
- Driscoll, M. (2000). *Psychology of Learning for Instruction*. Needham Heights.
- García, R. (2020). Producción de material multimedia interactivo con contenido en Química general . *Universidad de la Plata*.
- Guevara Bello, J. (2018). La Flexibilidad de la Educación Virtual y la Deserción. *UNAD*.
- Hernández, L., & García, Y. (2019). Barranquilla: Universidad del Atlántico.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Infante Jimenez, C. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Rev. Mexicana de Investigación Educativa*, 117-937.
- Jaramillo, A., & Antequera, Y. (2019). Barranquilla: Universidad del Atlántico.
- Joaquín, F., García, J., & Carrasco, P. (2009). *Los espacios virtuales educativos en el ámbito de Internet: un refuerzo a la formación tradicional*. Revista Electrónica.

- Lozano Díaz, V. (2006). *Hermenéutica y fenomenología* . Valencia: EDICEP. .
- Pachay, M., & Rodríguez, M. (2021). La deserción escolar: Una perspectiva compleja en tiempos de pandemia. *Polo del Conocimiento*, 130-155.
- Peñata, A., Camargo, E., & García, L. (2016). Implementación de simulaciones virtuales en la enseñanza de la física y química para la educación media en la subregión de Urabá-A. *Universidad Pontificia Bolivariana*.
- Piaget, J. (1970). *Piaget's theory: Carmichael's manual of child psychology*. In P. H. Mussen (Ed.).
- Quintero, H., Aular, J., & Salas, D. (2017). La educación a distancia mediadas con las TIC: Una estrategia en la Universidad del Zulia . *CEDOTIC*, 18.
- Rodiño Hoyos, C. (2014). Utilización de las TIC's como estrategia didáctica para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en el grado décimo de la Escuela Normal Superior de Monterrey, Casanare. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia*.
- Sacristán, J., & Pérez, A. (2002). *Comprender y transformar la enseñanza* . Morata.
- Salomon, G., Perkins, D., & Bloberson, T. (2014). *Coparticipando en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes*. Comunicación, lenguaje y educación .
- Tovar, J. (2017). Educación, Tecnología y Didáctica en el aula escolar. *CEDOTIC*, 4.
- Zapata Castañeda, P. N., & Cárdenas, F. A. (2008). *Algunas precisiones acerca del aprendizaje humano y sus implicaciones para la educación en ciencias*. Bogotá: Rev. Actualidades pedagógicas.