

AVA en ciencias naturales: Una propuesta para su evaluación y selección

VLE in natural sciences: A proposal for its evaluation and selection

Paula Pineda-Ávila 

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

Jenny Botero-Buitrago 

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

Rubinsten Hernández-Barbosa 

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia sede Tunja, Colombia

Álvaro García-Martínez 

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

Open Access

ISSN: 0124-2121
E-ISSN: 2665-2420

Editor:

Dhayana Fernández
Matos

ARTÍCULO RESULTADO DE
INVESTIGACIÓN
Copyright ©

By Educación y Humanismo

Correspondencia:

pninedaa@correo.udistrital.edu.co

Recibido: 20-11-2021

Aceptado: 20-03-2022

En línea desde: 24-05-2022

Resumen

Objetivo: Diseñar y validar una matriz que permita la evaluación y selección de ambientes virtuales de aprendizaje óptimos para la enseñanza de las ciencias naturales. **Método:** El trabajo se enmarcó en la investigación cualitativa, por medio de siete etapas, dentro de las cuales se construyó, validó y puso a prueba con cuatro ambientes virtuales de aprendizaje la matriz de evaluación propuesta. **Resultados:** A partir del análisis de los cuatro AVA por medio del recurso de evaluación diseñado se obtuvo que muchos de los recursos disponibles en la Web no cumplen de manera óptima con todas las categorías que se deben tener en cuenta dentro del diseño AVA para la enseñanza de las ciencias. **Discusión y Conclusiones:** La educación en tiempos de pandemia, llevó a que el uso de recursos tecnológicos disponibles en la web incrementara considerablemente, esto hace relevante y evidente la necesidad de contar con recursos de evaluación para la selección de AVA, debido a que no todos cumplen con los aspectos necesarios y primordiales para fines educativos. Además, esto no solo contribuye a que los docentes hagan un proceso de selección crítica de los recursos que van a utilizar, sino también en el diseño de recursos propios.

Palabras clave: AVA, educación a distancia, enseñanza de las ciencias, evaluación, matriz de evaluación, TIC

Abstract

Objective: To design and validate a matrix that allows the evaluation and selection of optimal virtual learning environments for the teaching of natural sciences. **Method:** The work was framed in qualitative research, through seven stages, within which the proposed evaluation matrix was built, validated and tested with four virtual learning environments. **Results:** From the analysis of the four VLEs through the designed evaluation resource, it was obtained that many of the resources available on the Web do not optimally comply with all the categories that should be taken into account within the VLE design for science education. **Discussion and Conclusion:** Education in times of pandemic, led to a considerable increase in the use of technological resources available on the Web, this makes relevant and evident the need for evaluation resources for the selection of VPA, because not all of them comply with the necessary and primordial aspects for educational purposes. Furthermore, this not only helps teachers to make a critical selection process of the resources they are going to use but also in the design of their resources.

Keywords: VLE, distance education, science education, evaluation, evaluation matrix, ICT.

Introducción

Desde el pasado 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) elevó a pandemia internacional la situación de emergencia pública causada por el virus SARS-CoV-2, lo cual llevó a transformar drásticamente las condiciones de los diferentes sectores de la economía global. La educación por su parte tuvo que enfrentarse a un cambio inmediato de modalidad presencial a modalidad virtual, lo que permitió evidenciar que, aunque estamos en la era digital, las instituciones, docentes, estudiantes y familias no estaban preparadas para transformar y vivir la educación de esta manera (Medina Ayala & Peñaherrera Garzón, 2020; Mira, 2020).

Esta situación devela varias problemáticas educativas, como el aumento en la carga laboral de los docentes, la dificultad para consolidar los conocimientos, afianzar la teoría con la práctica y desarrollar competencias en los estudiantes, como también la falta de interacción social en la modalidad virtual, entre muchas otras dificultades que se han podido evidenciar en los sistemas educativos, un año después de pandemia (Gallo, 2020; Medina-Ayala & Peñaherrera Garzón, 2020).

Estos cambios inesperados que se vienen presentando en la educación han sido difíciles de asimilar (Shah et al., 2021), sin embargo, muchos docentes han logrado reinventarse por medio del desarrollo de habilidades que antes no se evidenciaban con tanta frecuencia en las aulas de clase; a su vez, los estudiantes han tenido que aprender a ver la escuela de manera diferente, ya que se ha convertido en un espacio en donde el nivel de autonomía y disciplina ha aumentado. De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que nos encontramos en un proceso de evolución del aprendizaje (Aparicio-Gómez & Ostos-Ortiz, 2021) que implica una transformación de la enseñanza.

Esta evolución es en gran parte gracias a las Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC) y a las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), que han permitido durante la pandemia el desarrollo de habilidades para sacar mayor provecho de las mismas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en donde, como se mencionó anteriormente, la escuela es vista de manera diferente y el aula como espacio universal, ya que en la actualidad es posible aprender desde cualquier parte del mundo gracias a las herramientas tecnológicas que pueden ser adaptadas con fines educativos (Crespo-Argudo & Palaguachi-Tenecela, 2020; Pinos-Coronel et al., 2020).

Adicionalmente, la pandemia por COVID – 19 de alguna u otra forma exige a las entidades educativas, y especialmente a los docentes, a utilizar la tecnología, pero no solo eso, sino a educar por medio de esta, lo cual ha generado confusión y miedo en quienes no solían usarla con ese objetivo. Por lo tanto, es importante y relevante en los procesos educativos la formación de los docentes en TAC, ya que de esto depende el buen aprovechamiento y

selección de los recursos tecnológicos disponibles para la enseñanza y el aprendizaje (Crespo-Argudo & Palaguachi-Tenecela, 2020; Villén, 2020).

Por lo tanto, la educación virtual así como tiene aspectos por mejorar también cuenta con grandes ventajas que hacen del aprendizaje algo innovador en la educación, pues permite una interacción entre los estudiantes y los docentes por medio del trabajo sincrónico en tiempo real, y asincrónico de acuerdo con las necesidades requeridas para desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje, mejorando así la educación a distancia que antes se limitaba a procesos asincrónicos, de igual forma el material didáctico va más allá de un cuaderno de apuntes y un libro de texto, facilitando el aprendizaje por medio de videos, foros, redes sociales, *e-books*, *podcast* y plataformas virtuales (Daniel, 2020; López-Morocho, 2020).

El desarrollo de dispositivos con acceso a internet brinda las condiciones necesarias para la comunicación y el intercambio de información en procesos formativos (Gallego, 2009). Esto ha permitido que en los últimos años se haya dado un crecimiento acelerado en el diseño y construcción de recursos didácticos para el proceso de enseñanza y aprendizaje, con un alto impacto en el desarrollo de la educación a partir de la creación de programas virtuales en todos los niveles de escolaridad, formales y no formales, brindando una amplia oferta de servicios de información y comunicación. Estos recursos se han utilizado tanto para apoyar los procesos docentes como para su uso efectivo en el desarrollo de la docencia en las aulas, teniendo en cuenta además características propias del docente como su edad, actitudes hacia las TIC, competencias digitales y su disposición al cambio (Area-Moreira et al., 2016).

Una de las herramientas más utilizadas en esta área son los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), que corresponden a entornos informáticos digitales e inmateriales diseñados para brindar a los docentes las condiciones necesarias para promover el proceso de enseñanza y aprendizaje. Dentro de los AVA, la presencia de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) permite complementar su función, mediante el uso de estas herramientas en diversos espacios de aprendizaje, facilitando la gestión de los cursos virtuales, permitiendo que puedan ser controlados tanto por los docentes como por los estudiantes (García-Martínez et al., 2018; Herrera-Batista, 2006).

Los AVA fueron diseñados originalmente para el desarrollo de cursos a distancia hace cerca de dos décadas, como complemento para cursos presenciales, promoviendo el fortalecimiento de los espacios de aprendizaje mediados por la educación virtual (García-Martínez et al., 2018). Esto permitió que los estudiantes pasaran a convertirse en sujetos activos del proceso de aprendizaje, ya que estos ambientes ofrecen situaciones reales y simulaciones, que los hacen populares dentro del ámbito educativo al ser variados, flexibles, versátiles, económicos y accesibles a diferentes poblaciones, fortaleciendo así el intercambio de opiniones, ideas, conocimientos y aportes que contribuyen en el desarrollo de dicho proceso (Herrera-Corona & Mendoza-Zaragoza, 2017). Es importante resaltar que su uso no

se enfoca solamente en la conectividad, sino también en la formación e integración de las TIC en situaciones cotidianas para el estudiante, permitiendo establecer nuevas formas de enseñanza que favorezcan el aprendizaje autónomo, sin dejar de lado el contacto con los estudiantes (Angel, 2017a).

El uso de estas plataformas como herramientas didácticas, y de las TIC en general, ha permitido complementar estos ambientes educativos, teniendo en cuenta orientaciones pedagógicas que permiten guiar el desarrollo de estos espacios, entre las que se encuentran el contexto de enseñanza y aprendizaje virtual, sistemas de registro, la interacción entre los actores (docente-estudiante), el entorno virtual de aprendizaje, los materiales educativos, las actividades propuestas y la evaluación del aprendizaje y conocimientos construidos, sin que sea necesario realizar encuentros en espacios físicos o presenciales (Mora & Bejarano, 2016; Ricardo-Barreto, 2017).

La incorporación de las TIC en la educación ha tenido un impacto considerable en el concepto de escuela, ya que se empieza a concebir como una serie de espacios con acceso permanente a la información con medios culturales, científicos y tecnológicos, contribuyendo a la consolidación de la sociedad del conocimiento, y transformando el rol del docente en un mediador que diseña y propicia ambientes de aprendizaje que aseguran el acercamiento entre el estudiante y los conocimientos (Angel, 2017b).

De manera general, el conocimiento en tecnologías de la información y su aplicación en la enseñanza debe estar mediado por el conocimiento didáctico, de forma que el docente pueda seleccionar herramientas y métodos pertinentes que le permitan alcanzar los objetivos de aprendizaje, optimizar las estrategias de enseñanza y aprendizaje y desarrollar habilidades, competencias y actitudes propias del estudiante para fortalecer el proceso educativo (Herrera Corona & Mendoza Zaragoza, 2017). Adicionalmente, el uso de estas tecnologías permite complementar la formación docente en tanto que promueve su capacidad para diseñar estrategias didácticas acordes con su área y con las necesidades actuales de los estudiantes, generando clases interactivas que potencien diversas formas de aprendizaje. Adicionalmente, permiten fomentar el diseño de estrategias de evaluación integrales como resultado del uso adecuado de estos recursos y la creación de redes o comunidades académicas con docentes de otros lugares, fortaleciendo los procesos de comunicación para mejorar la práctica docente.

Como se ha mencionado a lo largo de este artículo, las TIC y especialmente los AVA son recursos que permiten dinamizar e innovar considerablemente en la educación y principalmente en la enseñanza de las ciencias naturales, puesto que los AVA ofrecen muchas herramientas que incrementan el interés de los estudiantes y los motiva aprender más sobre las explicaciones de los fenómenos, teorías y demás particularidades de las ciencias naturales; el hecho de encontrar en un AVA recursos como simuladores, prácticas de laboratorio virtuales, programas de modelización 3D, realidad aumentada y de representación gráfica de diferentes fenómenos como moléculas, reacciones, y todo aquello

relacionado con el comportamiento de la naturaleza, hace que los estudiantes sientan el aprendizaje de las ciencias naturales como algo más cercano a su contexto, y desarrollen más competencias como la indagación, la explicación de fenómenos y el uso del conocimiento científico (Pineda & Botero, 2018).

Considerando lo anterior, es importante tener en cuenta que las tecnologías se han venido convirtiendo a lo largo del tiempo en un apoyo importante para los docentes en la enseñanza de las ciencias, incluso mucho antes de la pandemia. Por lo tanto, el uso de AVA en esta época de incertidumbre por COVID – 19, sigue siendo de gran utilidad en el ámbito educativo, ya que a pesar de haber sido diseñados en primera medida para programas de educación a distancia, se han venido transformando y han sido usados en otros programas e instancias educativas; incluso muchos docentes antes de la emergencia sanitaria hacían uso de ambientes virtuales de aprendizaje en sus clases, como recurso adicional y complementario en la educación presencial (Chirinos et al., 2020).

Sin embargo, la frecuencia de uso de estas herramientas digitales aumentó considerablemente e incluso se convirtió en el recurso principal de muchas instituciones educativas, como se evidenció en el estudio realizado por la comisión económica para América latina y el Caribe (CEPAL) con colaboración de la UNESCO, en donde determinaron que de los 33 países pertenecientes, 29 han tomado medidas de educación con modalidad a distancia, en la cual destacan el uso de plataformas virtuales de aprendizaje asincrónico, que han sido adoptadas por 18 países (Naciones Unidas, 2020).

De acuerdo con lo anterior, el uso de los AVA se ha convertido en un factor importante en los procesos educativos en diferentes países, por lo que es primordial tener en cuenta que los docentes como agentes activos del proceso de enseñanza y aprendizaje se están viendo obligados a desarrollar competencias y habilidades tecnológicas que permitan impactar de manera positiva el uso de las TIC en la educación; por consiguiente para lograr el desarrollo de competencias en los estudiantes y tener verdaderos ambientes virtuales de aprendizaje, es importante contar con los aspectos técnicos que implica llevar la pedagogía a escenarios virtuales, como por ejemplo propiciar en los estudiantes la autonomía y el manejo de tiempo, así como tener presentes los tipos y ritmos de aprendizaje; es decir los docentes se conviertan en dinamizadores de la comunicación, interacción y construcción de la educación virtual de tal forma que impacte significativamente en este campo (Barbera-Alvarado et al., 2020).

Igualmente, para nadie es un secreto que la educación virtual ha desencadenado diferentes dificultades en los procesos educativos, sin embargo, hay aspectos positivos que deben ser resaltados y usados para mejorar continuamente estos procesos de aprendizaje virtual, como por ejemplo el uso de AVA y las oportunidades de realizar sesiones sincrónicas han permitido desarrollar en los estudiantes la creatividad en la construcción de proyectos por medio del uso de las TIC, así como el incremento en sus capacidades para usar las tecnologías, por lo tanto es vital hacer un uso adecuado de las mismas para aprovechar

todo lo que pueden ofrecer tanto a docentes como a estudiantes (Juwanti et al., 2020).

Es necesario tener en cuenta que, el uso de los AVA debe generar en los estudiantes pensamiento crítico y autónomo para resolver situaciones cotidianas, que involucran los contenidos abordados en estos ambientes y en la temática de interés, promoviendo también la construcción de nuevos conocimientos que le permitirán desarrollar habilidades y capacidades para desenvolverse en cualquier contexto, teniendo como guía la ayuda del docente para su formación (Pineda & Botero, 2018).

Finalmente, considerando los AVA como una de las herramientas principales en la educación virtual, es importante reconocer que hay una necesidad por parte de los docentes de planear, diseñar y ejecutar recursos tecnológicos acordes con las temáticas a enseñar, puesto que en la red se encuentra gran variedad de recursos que muchas veces no cumplen con los mínimos básicos para propiciar en los estudiantes un aprendizaje significativo; muchas veces estos recursos son utilizados por los docentes sin distinguir si cuentan con lo necesario para cumplir sus objetivos de enseñanza; de acuerdo con lo anterior, el objetivo de este trabajo es compartir una matriz de evaluación que le permita a los docentes seleccionar AVA óptimos para la enseñanza de las ciencias naturales.

Método

El trabajo se enmarcó en el campo de la investigación cualitativa, y se desarrolló en 7 etapas:

1. Sistematización de la documentación. En este caso se retoma el trabajo de Pineda y Botero (2018). Se hace una búsqueda en diferentes bases de datos.
2. Revisión de instrumentos y rubricas desarrolladas para la evaluación de ambientes virtuales de aprendizaje. En esta etapa se identifican y caracterizan aspectos que, según los autores deben ser incluidos en el proceso de evaluación de un AVA.
3. Identificación y definición de categorías de evaluación. Se definieron las categorías establecidas, teniendo presente los aspectos que debe tener un AVA, de acuerdo con la investigación realizada por Pineda y Botero (2018).
4. Caracterización y redacción de los indicadores de cada categoría.
5. Evaluación de AVA. Se revisaron ambientes virtuales de aprendizaje, especialmente de ciencias naturales, con el ánimo de poner a prueba la matriz inicial.
6. Revisión de la matriz por expertos. Se invitó a tres profesionales que usan y construyen AVA a revisar y evaluar la matriz.
7. Estructuración del instrumento. Considerando tanto las observaciones que emergieron de la revisión y evaluación de AVA en la web, así como las que emitieron los expertos en el campo, se procedió a hacer los ajustes al instrumento.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de acuerdo con el objetivo de la investigación.

Teniendo en cuenta el proceso de revisión bibliográfica y tomando como base la investigación realizada en el año 2018 por Pineda y Botero, se construye la Tabla N°1, en donde se señalan y definen las ocho (8) categorías que los autores establecen deben considerarse a la hora de evaluar un AVA. Éstas surgen de la revisión de la documentación, así como de la experiencia de los autores, como también de la evaluación previa de AVA, específicamente en el campo de las ciencias naturales.

Tabla 1.

Descripción de las categorías usadas en la matriz

Categoría	Descripción
Diseño didáctico	Categoría que abarca los fundamentos a tener en cuenta dentro de la construcción y organización didáctica del AVA, así como los objetivos de aprendizaje que se esperan alcanzar; por lo tanto, se entiende diseño didáctico como la estructura que soporta los elementos que orientan la enseñanza, y que han sido concebidos específicamente para generar aprendizajes en condiciones contextuales determinadas.
Interfaz gráfica	Categoría que evalúa las características del entorno visual del AVA, que por lo general se compone de OVA como imágenes, íconos, videos y recursos que permiten ejecutar acciones. De acuerdo con Delgado, 2017, la interfaz gráfica es considerada como <i>"un mediador visual que facilita la comunicación fluida y clara entre un sistema y el usuario para facilitar su comprensión y uso"</i> (Delgado-Vargas, 2017).
Recursos didácticos	Con esta categoría se busca evaluar la diversidad de herramientas utilizadas en el AVA, y que tienen como objetivo facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que los recursos didácticos se emplean para mejorar la enseñanza, y buscan facilitar la comprensión de los estudiantes sobre un objeto de estudio determinado. Este recurso permite comunicar, desde diferentes perspectivas, los rasgos centrales del objeto de estudio para que sean evidentes para los estudiantes y, por tanto, los reconozcan como esenciales, al momento de reflexionar sobre ese objeto.
Accesibilidad e interactividad	Categoría que comprende los aspectos que debe presentar un AVA para ser accesible e interactivo, teniendo en cuenta que debe ser comprensible, utilizable y práctico, y debe permitir la interacción entre el computador y el usuario (Real Academia Española, 2011).
Enseñanza de las ciencias naturales / Competencias científicas	Se busca evaluar en los AVA los aspectos particulares de las ciencias naturales, su historia y competencias a desarrollar, que de acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (MEN), buscan desarrollar las habilidades del uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación (Arévalo-Malagón et al., 2004).
Actividades	Categoría que evalúa las diversas tareas y acciones presentes en el AVA, teniendo en cuenta un enfoque contemporáneo en las actividades que son determinantes en la enseñanza de las ciencias (Sanmartí, 2000).
Evaluación	Con esta categoría se busca identificar dentro del AVA las formas de evaluación utilizadas, con el fin de contribuir al desarrollo de competencias en los estudiantes, entendiéndose la evaluación como <i>"la acción de estimar los conocimientos, aptitudes y rendimiento de los estudiantes"</i> (Real Academia Española, 2011).

Retroalimentación	Categoría que evalúa los tipos de retroalimentación que reciben los estudiantes por medio del AVA, teniendo en cuenta que la retroalimentación es un elemento importante en los procesos educativos, ya que es fruto del acompañamiento de los docentes y sirve de apoyo para que se alcancen los objetivos del curso y se enriquezca el aprendizaje. La evaluación debe ser significativa y no es suficiente informar si la actividad está bien o está mal, sino que se requiere corregir y brindar ayuda en el proceso de mejora de los estudiantes (Lozano-Martínez & Tamez-Vargas, 2014). Además, es un tipo de regulación que hace el docente al estudiante, de manera personalizada, permitiendo así un seguimiento al aprendizaje y/o actividades desarrolladas durante la secuencia didáctica; esto le sirve como insumo al docente, para identificar posibles dificultades, y generar un plan de acción con el fin de superarlas y fortalecer o profundizar algunos aspectos necesarios frente al objeto de estudio.
-------------------	---

Fuente: Elaboración propia (2021)

Posterior a la definición de las categorías, se realizó la caracterización y redacción de los indicadores pertenecientes a cada una, con el fin de obtener una primera matriz de evaluación, la cual se puso a prueba mediante el análisis de cuatro AVA disponibles en la Web y diseñados para la enseñanza de temas particulares de ciencias naturales, como se muestra a continuación.

Evaluación de AVA por medio de la matriz diseñada

Con el fin de caracterizar la pertinencia del uso de plataformas en la educación virtual, se realizó la evaluación y el análisis de cuatro AVA diseñados para la enseñanza de las ciencias naturales, teniendo en cuenta para esto, la matriz construida y de esa forma ponerla a prueba. A continuación, se presenta una breve descripción de los AVA evaluados, junto con el enlace de acceso correspondiente a cada uno de ellos:

- 1. AVA 1: *The periodic table and the atomic model*:** Este AVA está presente en la plataforma Nearpod, la cual permite el diseño de lecciones de aprendizaje por medio de gamificación. Enlace de acceso: <https://nearpod.com/t/science/9th/periodic-table-the-atomic-model-ind-learning-L60512053>
- 2. AVA 2: *Didactalia-Reacciones redox*:** AVA presente dentro de la sección de química de la plataforma Didactalia. En esta plataforma se encuentran contenidos educativos tanto para primaria como para secundaria, los cuales pueden ser consultados por asignatura o por formato presentado en cada recurso. Enlace de registro: <https://didactalia.net/en/community/materialeducativo/resource/la-quimica-del-carbono-quimica-para-4-de/f7ede4c0-c751-4e03-b90a-9f5ce5f564c0>.

La plataforma presenta un enlace de redirección a la siguiente página Web en donde se encuentran los demás recursos para desarrollar apropiadamente el curso:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena10/4q10_index.htm

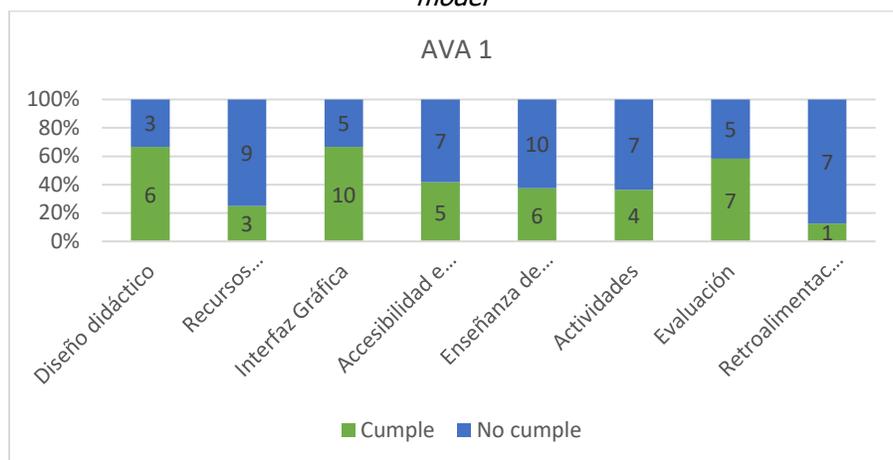
- 3. AVA 3: Curso sobre reacciones químicas y aplicaciones de los ácidos y las bases:** Este AVA se encuentra dentro de la plataforma aprendegratis.es, donde es posible encontrar cursos gratuitos, para aprender de forma autónoma. Enlace de acceso al AVA: <https://aprendergratis.es/cursos-online/curso-sobre-reacciones-quimicas-y-aplicaciones-de-los-acidos-y-las-bases/>.

En la plataforma se presenta un link de acceso al curso **Ácidos y bases: reacciones químicas y aplicaciones**, el cual redirige a la página Web del curso ofrecido por la Universidad Politécnica de Valencia en la plataforma EdX: https://www.edx.org/es/course/acidos-y-bases-reacciones-quimicas-y-aplicaciones?source=aw&awc=6798_1619632405_86d22ca1a7235bbeb3316b19677ae5a1&utm_source=aw&utm_medium=affiliate_partner&utm_content=text-link&utm_term=366223_Daniel+Berm%C3%BAdez.

- 4. AVA 4: Ciencias naturales 11^o - Regreso eficaz:** AVA perteneciente a la editorial Santillana Compartir, que tiene como objetivo nivelar los conocimientos de los estudiantes en ciencias naturales y que a causa de la Pandemia no se lograron consolidar de la mejor manera, para iniciar con las temáticas correspondientes al grado undécimo, y se requiere acceso por medio de usuario y contraseña asociada a los productos de Santillana. Enlace de acceso: <https://regresoeficaz.com/course/9f27da00-6a02-11eb-9728-37c04c9039fd/lesson/9f3b3af0-6a02-11eb-9728-37c04c9039fd>

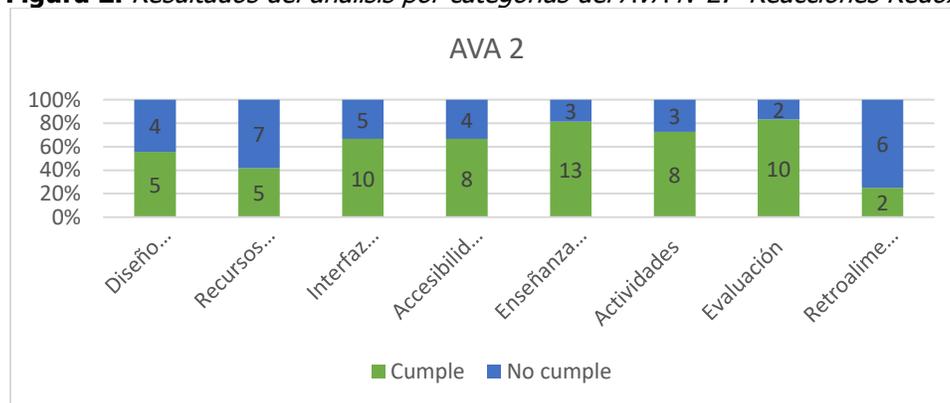
La valoración de los AVA se realizó con base en la caracterización de los componentes observados durante la revisión de cada plataforma. De acuerdo con la descripción de los AVA mencionados, se realizó un análisis de cada indicador por categoría, contemplando la cantidad de indicadores que están presentes y se cumplen en los AVA, así como aquellos que no se evidencian en la respectiva categoría, siendo esta la escala de valoración escogida.

Por lo tanto, el color azul en cada una de las gráficas señala el número de indicadores que el AVA no cumple, y el color naranja por el contrario, aquellos que, de acuerdo con la matriz de evaluación, cumple a cabalidad.

Figura 1. Resultados del análisis por categorías del AVA N°1: "The periodic table and the atomic model"

Fuente: Elaboración propia (2021)

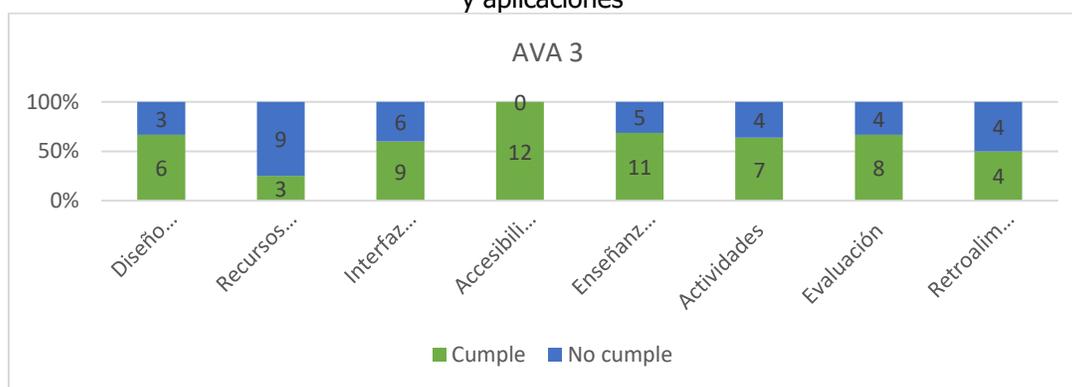
De acuerdo con los resultados obtenidos, es posible establecer que, de manera general, el AVA *The periodic table and the atomic model* no cumple con los criterios requeridos para un óptimo aprendizaje de la temática por parte de los estudiantes. Esto, teniendo en cuenta que en la mayoría de las categorías evaluadas se evidencian deficiencias en la presentación de las herramientas y los recursos necesarios para contribuir en la formación académica sobre el tema, ya que no se consideran aspectos como la accesibilidad, el contenido conceptual, las actividades propuestas para el desarrollo del curso y las actividades de retroalimentación, en la construcción del AVA. No obstante, en las categorías diseño didáctico, interfaz gráfica y evaluación, el AVA cumple con una mayor proporción de los indicadores propuestos. Lo anterior indica que, aunque el AVA presente características útiles para ser utilizado en la enseñanza de la tabla periódica y los modelos atómicos, este no favorece la formación integral de los estudiantes al no contar con elementos que son fundamentales para tal fin.

Figura 2. Resultados del análisis por categorías del AVA N°2: "Reacciones Redox"

Fuente: Elaboración propia (2021)

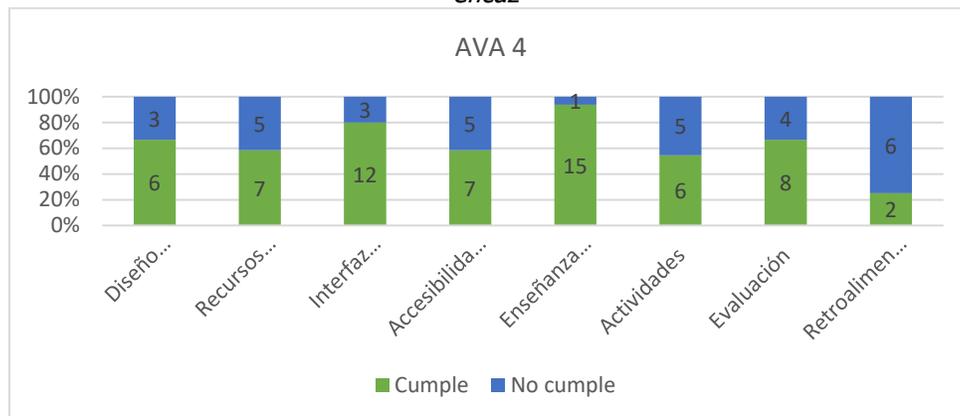
En el AVA *Reacciones redox* se observa que para la mayoría de las categorías existe una tendencia que muestra el cumplimiento de los indicadores correspondientes, lo que muestra que el AVA puede ser utilizado para la enseñanza de la temática con el fin de obtener resultados promisorios con la participación de los estudiantes. Sin embargo, en las categorías de recursos didácticos y retroalimentación se evidencia que el AVA no cumple con los indicadores planteados de forma eficiente. Esto permite inferir que, aunque la plataforma cuenta con las herramientas y recursos necesarios para fortalecer el proceso de aprendizaje de reacciones Redox, la ausencia de estos elementos en el AVA puede provocar dificultades para afianzar los conocimientos construidos durante el desarrollo del curso en mención, por lo que se hace necesario promover el diseño y construcción de estos componentes para de este modo, mejorar la robustez y eficiencia del AVA.

Figura 3. Resultados del análisis por categorías del AVA N°3: "Ácidos y bases: reacciones químicas y aplicaciones"



Fuente: Elaboración propia (2021)

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el análisis del AVA *Ácidos y bases: reacciones químicas y aplicaciones*, es posible mencionar que se cumplen los criterios establecidos en los indicadores para la mayoría de las categorías. Sin embargo, en la categoría de recursos didácticos se observa que existen falencias en el uso de herramientas que permitan ampliar la información y profundizar en la temática desarrollada. No obstante, es de resaltar que el AVA cumple todos los indicadores de la categoría de accesibilidad e interactividad. Esto es fundamental en la construcción de estos ambientes ya que permite que puedan ser utilizados por una gran variedad de poblaciones estudiantiles y que su exploración esté facilitada por las condiciones de la plataforma, de modo que puedan acceder a los contenidos de esta de forma práctica y sencilla. Es por esto por lo que este AVA se puede considerar adecuado para favorecer la construcción de conocimiento sobre el tema, teniendo en cuenta que cumple con los criterios propuestos para ser un entorno óptimo para los estudiantes, facilitando así el aprendizaje de los temas abordados allí.

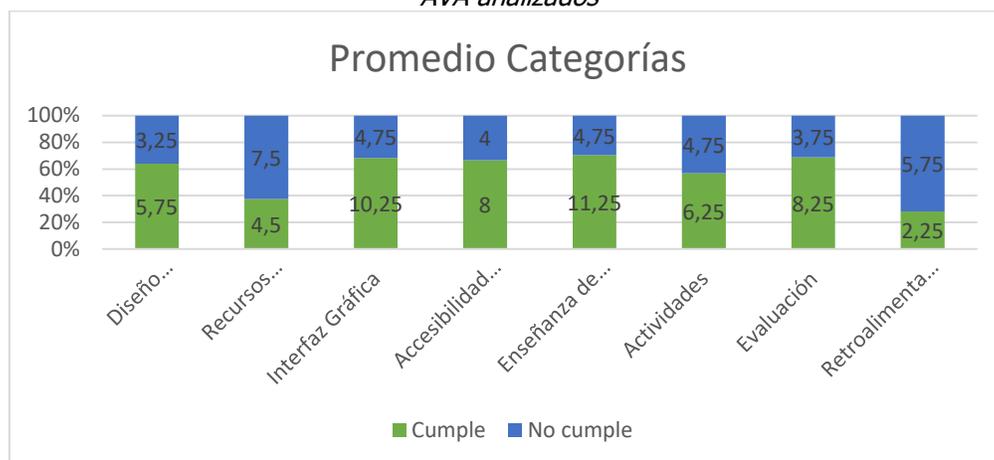
Figura 4. Resultados del análisis por categorías del AVA N°4: "Ciencias naturales 11° - Regreso eficaz"

Fuente: Elaboración propia (2021)

Con base en los resultados obtenidos en el análisis del AVA *Ciencias naturales 11° - Regreso eficaz*, es posible establecer que, en términos generales, cumple con los indicadores descritos para ser utilizado en la enseñanza de las temáticas que aborda, teniendo en cuenta que las categorías propuestas para su análisis permiten evidenciar el buen uso de las herramientas y actividades requeridas para el óptimo funcionamiento del AVA. Es importante resaltar que la categoría de enseñanza de las ciencias es la que cumple con la mayoría de los indicadores, lo que evidencia que fomenta el desarrollo de las habilidades y competencias en los estudiantes, necesarias para resolver problemas y explicar fenómenos naturales con lenguaje científico, sin dejar de lado su contexto ni la cotidianidad. Por otro lado, aunque el AVA fortalezca la construcción del conocimiento en los temas que trata, se evidencian falencias en la categoría de retroalimentación, lo que provoca una disminución en las actividades de mejora de los estudiantes al no presentar información adicional y al no favorecer la comunicación guiada con el docente. No obstante, el AVA posee condiciones favorables y apropiadas para ser utilizado como una herramienta adicional para la enseñanza de las ciencias.

Teniendo en cuenta lo anterior, y con el fin de realizar un análisis general de los resultados de la matriz, se construyó la siguiente gráfica en la que se realizó un promedio de la cantidad de indicadores que los AVA cumplieron en contraste con los que no cumplieron, de forma que sea posible generar una interpretación por categoría y ver la relevancia de las mismas en la selección de los AVA disponibles en la web y que suelen ser utilizados por los docentes para la enseñanza de las ciencias naturales.

Figura 5. Promedio de los resultados por categorías, de indicadores que cumplen o no cumplen los AVA analizados



Fuente: Elaboración propia (2021)

Como se observa en el gráfico 5, es posible establecer que en promedio los AVA analizados a través de la matriz de evaluación propuesta, cumplen entre un 60% y 70% con los indicadores de las categorías diseño didáctico, interfaz gráfica, accesibilidad e interactividad, enseñanza de las ciencias naturales, actividades y evaluación. Sin embargo, se espera que un AVA cumpla al menos en un 80% los indicadores planteados para considerarlo como óptimo en el proceso de aprendizaje de las ciencias naturales; por lo tanto, se resalta la importancia del uso de rúbricas de evaluación para la selección de recursos virtuales y de esta forma, obtener mejores aprendizajes en esta época de educación a distancia mediada por las TIC (Navarro et al., 2018).

Adicionalmente, se puede establecer que los AVA analizados cuentan con OVA apropiados, sin embargo, no lo suficiente para lograr aprendizajes significativos, puesto que en la categoría de recursos didácticos el porcentaje de cumplimiento obtenido fue menor al 40%, al igual que en la categoría de retroalimentación. Lo anterior se atribuye también al incremento en la importancia de la evaluación cualitativa en espacios virtuales y a la falta espacios de retroalimentación de aprendizajes y acompañamiento del docente para que los estudiantes fortalezcan los aspectos que virtualmente se les ha dificultado comprender, así como a la falta de información adicional y de la comunicación entre los sujetos activos del proceso para potenciar los conocimientos construidos (Cotonieto-Martínez et al., 2021).

Finalmente, de acuerdo con las categorías descritas en las primeras fases de la investigación y al análisis realizado de los AVA, se realizó ajustes a la matriz diseñada, con el fin de enriquecerla y complementarla para abordar al máximo todos los indicadores que un AVA debe presentar para cada categoría, y así ofrecer un recurso de evaluación a los docentes que facilitará la selección crítica de AVA, que sean propicios para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales; a su vez, la matriz de evaluación fue revisada y validada por pares académicos expertos en la construcción de AVA.

Gracias a lo anterior, la matriz de evaluación que se obtuvo a partir de esta investigación es la siguiente:

Tabla 2.
Matriz de evaluación para AVA de ciencias naturales

Categoría	Indicadores	Cumple	
		Si	No
Diseño didáctico	El AVA usa un mapa de diseño curricular que permita interpretar la secuencia de los conceptos y temas de la unidad didáctica.		
	El AVA presenta recomendaciones y sugerencias para los docentes que harán uso del recurso.		
	El AVA permite evaluar los conocimientos previos del estudiante necesarios para desarrollar las actividades propuestas.		
	El AVA da a conocer de manera explícita los objetivos de aprendizaje.		
	El AVA permite evidenciar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.		
	El AVA cuenta con varios recursos para la enseñanza de la temática.		
	El AVA tiene dos o más OVAs pertinentes con la temática.		
	El AVA presenta una secuenciación didáctica de los OVAs coherente con la temática central.		
	El AVA presenta OVAs con redacción clara en los enunciados.		
	Recursos didácticos	El AVA cuenta con videos explicativos coherentes con la temática.	
El AVA cuenta con videos interactivos coherentes con la temática.			
El AVA cuenta con videojuegos coherentes con la temática.			
El AVA cuenta con audios coherentes con la temática.			
El AVA presenta recursos como imágenes y/o infografías coherentes con la temática.			
El AVA presenta información organizada en tablas.			
El AVA hace uso de simuladores apropiados para la comprensión de la temática.			
El AVA dispone de literatura como noticias y/o artículos coherentes con la temática.			
El AVA hace uso de textos escolares para facilitar la comprensión de la temática			
El AVA brinda oportunidades de profundizar más en la temática (Facilitando links a otros recursos)			
Interfaz gráfica	El AVA cuenta con referencias y bibliografía en los OVAs utilizados (Derechos de autor)		
	El AVA presenta variedad en OVAs de evaluación.		
	El AVA mantiene el mismo tipo de letra para todos los textos presentes.		
	El AVA presenta títulos de tamaño acorde con la composición del texto.		
	El AVA presenta subtítulos de tamaño acorde con la composición del texto.		
	El AVA presenta los enunciados de tamaño acorde con la composición del texto,		
	El AVA presenta textos con colores que contrastan adecuadamente con su interfaz.		
	El AVA tiene un interlineado en los textos acorde con el tamaño de letra utilizado.		
	El AVA presenta imágenes con buena resolución.		
	El AVA presenta imágenes con un contraste de colores adecuado.		
El AVA presenta imágenes con el tamaño adecuado para facilitar su visualización.			
El AVA presenta imágenes con texto alternativo que complementa la información de los textos escritos.			
El AVA cuenta con videos de buena resolución.			

	<p>El AVA presenta videos con la duración adecuado para mantener la atención de los estudiantes.</p> <p>El AVA presenta videos con audio claro.</p> <p>El AVA cuenta con simuladores compatibles con la plataforma.</p> <p>El AVA cuenta con simuladores que presenten indicaciones para usarlos con facilidad.</p>
Accesibilidad e interactividad	<p>El AVA tiene una interfaz de fácil manejo.</p> <p>El AVA presenta los OVAs con una distribución en el espacio llamativa.</p> <p>El AVA presenta videos con subtítulos de apoyo para población sorda.</p> <p>El AVA tiene acceso libre (No requiere registro).</p> <p>El AVA presenta una tabla de contenidos.</p> <p>El AVA permite ingresar a los contenidos sin iniciar en secuencia.</p> <p>El AVA permite afianzar el proceso de aprendizaje de forma intuitiva</p> <p>El AVA permite interactuar fácilmente con los recursos.</p> <p>El AVA presenta un módulo de ayuda para facilitar su exploración.</p> <p>El AVA cuenta con un tutorial inicial de exploración.</p> <p>El AVA permite volver al tutorial en caso de necesitarlo.</p> <p>El AVA posee botones de acceso directo a los recursos.</p>
Enseñanza de las ciencias naturales/ Competencias científicas	<p>El AVA presenta conceptos propios de las ciencias naturales.</p> <p>El AVA presenta lenguaje propio de las ciencias naturales.</p> <p>El AVA incluye un componente histórico de la temática.</p> <p>El AVA evidencia interdisciplinariedad (Relación de las ciencias naturales con otras áreas del conocimiento)</p> <p>El AVA permite relacionar la temática con situaciones cotidianas de los estudiantes.</p> <p>El AVA cuenta con ejemplos cercanos a los contextos de los estudiantes.</p> <p>El AVA hace uso de analogías para el acercamiento al aprendizaje.</p> <p>El AVA propone el desarrollo de ejercicios para la comprensión de la temática.</p> <p>El AVA usa la modelización como parte del proceso de enseñanza.</p> <p>El AVA permite desarrollar el uso comprensivo del conocimiento científico.</p> <p>El AVA contribuye a la explicación de fenómenos</p> <p>El AVA permite el desarrollo de la indagación.</p> <p>El AVA ayuda al desarrollo de competencias comunicativas.</p> <p>El AVA contribuye a la resolución de problemas.</p> <p>El AVA motiva a los estudiantes a consultar más en ciencias naturales.</p> <p>El AVA propicia el aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes.</p>
Actividades	<p>El AVA está organizado de acuerdo con el nivel de complejidad de las actividades propuestas.</p> <p>El AVA presenta actividades de iniciación (denominadas también rompe hielo)</p> <p>El AVA presenta actividades de exploración de los conocimientos previos.</p> <p>El AVA presenta actividades de reformulación (Relación de nuevos conceptos, modelos, etc).</p> <p>El AVA cuenta con actividades de síntesis (Nuevos aprendizajes).</p> <p>El AVA permite realizar actividades de aplicación y transferencia (Uso de lo aprendido en contextos reales).</p> <p>El AVA cuenta con OVAs que permiten el acercamiento al aprendizaje con salidas de campo (Visitas virtuales, mapas, etc.)</p> <p>El AVA cuenta con OVAs que permiten el acercamiento al aprendizaje por medio de la experimentación (Laboratorios virtuales)</p> <p>El AVA contribuye a la experimentación por medio del uso de materiales caseros.</p>

Evaluación	El AVA presenta actividades adicionales para superar las dificultades.
	El AVA presenta actividades que contribuyen al desarrollo de la autonomía.
	El AVA presenta información clara y precisa sobre el proceso de evaluación.
	El AVA presenta actividades de evaluación pertinentes con la temática a desarrollar.
	El AVA presenta actividades de evaluación coherentes con los objetivos del AVA.
	El AVA presenta actividades de evaluación relacionadas con las competencias a desarrollar.
	El AVA presenta actividades de evaluación con buena redacción y lenguaje claro.
	El AVA presenta actividades de evaluación coherentes con el tema abordado.
	El AVA presenta variedad en las actividades de evaluación.
	El AVA cuenta con actividades de evaluación que permiten la entrega de documentos.
	El AVA cuenta con actividades de evaluación que permiten la entrega de audios.
	El AVA cuenta con actividades de evaluación que permiten la entrega de videos.
	El AVA permite que el docente evalúe las actividades.
	El AVA genera evaluación automática de las actividades.
Retroalimentación	El AVA presenta OVAs para realizar procesos de autoevaluación.
	El AVA presenta actividades que brindan retroalimentación cuantitativa.
	El AVA presenta actividades que brindan retroalimentación cualitativa.
	El AVA presenta actividades que permiten conocer los aspectos de mejora del estudiante.
	El AVA permite la comunicación entre Docente – Estudiante.
	El AVA permite la comunicación entre Estudiante – Docente.
	El AVA brinda textos adicionales para contribuir a los aspectos de mejora.
	El AVA por medio de la evaluación cualitativa permite evidenciar el nivel de complejidad de las competencias desarrolladas.

Fuente: Elaboración propia (2021)

Discusiones y conclusiones

La educación en tiempos de pandemia por COVID-19, ha sido una situación para la cual no estábamos preparados. Evidentemente los procesos educativos se vieron enfrentados a nuevos retos, dentro de los cuales el uso de las TIC se convirtió para muchos en el mayor de todos. Esto se dio a causa de la falta de dominios tecnológicos por parte de las instituciones y de los docentes, llevando al incremento en el uso de recursos tecnológicos que se encontraban disponibles en la web, lo cual hace relevante y evidente la necesidad de contar con recursos de evaluación para la selección de OVA y AVA, ya que no todos cuentan con los elementos necesarios y primordiales para fines educativos. Además, el uso de las TIC en la enseñanza es un campo emergente en el cual se requiere de la creación de

programas de formación para los docentes, no solo en el proceso de selección crítica de los recursos que van a utilizar, sino también para el diseño de sus propios recursos.

El uso de recursos digitales es una necesidad inmediata, y el saber identificar cuál es el más pertinente para nuestras clases de ciencias es prioritario. Con la cantidad de material didáctico en la web que hay hoy en día, es posible enriquecer las actividades de aula, pero el profesor debe tener criterios, indicadores y herramientas de evaluación de estos recursos, y además debe irse formando en el estudio de las TIC para poder aplicarlos al momento de evaluar un recurso digital.

Los AVA más allá de ser un recurso tecnológico viable, que genera motivación y posiblemente mayor atención en los estudiantes, debe pensarse su uso desde sus posibilidades para generar aprendizajes significativos en términos Ausbelianos, teniendo en cuenta factores como la edad, desarrollo cognitivo, conocimientos previos, habilidades y competencias a desarrollar en los estudiantes, y los objetivos de aprendizaje de acuerdo con el nivel de los estudiantes.

En concordancia con lo anterior, es necesario que los docentes hagan una revisión de diversos AVA sobre la temática a abordar y seleccionen aquel que cumpla con la mayoría de los criterios que se proponen en la matriz de evaluación planteada en este documento y que, a su juicio cumpla con los factores señalados anteriormente.

La herramienta de evaluación presentada constituye un aporte para que el profesor comience un primer acercamiento hacia las TIC que puede emplear en su diario desempeño en sus clases, le permite comenzar a reflexionar en los elementos básicos de un recurso de este tipo, para su uso, e incluso para un futuro diseño que quiera desarrollar. De igual manera, genera aspectos de reflexión didáctica de su actividad docente que también podrían aportar a un análisis metacognitivo sobre su docencia y el empleo de diferentes herramientas para que los estudiantes aprendan mejor; desde el ¿qué deseo enseñar?, ¿qué deseo que mis estudiantes aprendan?, ¿qué vía es la mejor para desarrollar esas competencias previstas?, ¿cómo hacer seguimiento de esas competencias que deseo fortalecer en ellos?, entre otras.

Finalmente, el poder contar con elementos de evaluación de los recursos digitales es de vital importancia para su mejoramiento, ya que los usuarios y los mismos diseñadores, pueden orientarse por las categorías de análisis y sus indicadores para el estudio de estos recursos, de sus elementos, su estructura y el potencial que podría tener al momento de emplearlo en el aula.

Referencias

- Angel, A. (2017a). *Conceptualización de Ambientes Virtuales de Aprendizaje*. Fundación Universitaria del Área Andina. <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/768/Conceptualización de Ambientes Virtuales de Aprendizaje.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Angel, A. (2017b). *Conceptualización de Ambientes Virtuales de Aprendizaje*. Fundación Universitaria del Área Andina.
- Aparicio-Gómez, O.Y., & Ostos-Ortiz, O.L. (2021). Pedagogías emergentes en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 1(1), 11–36. <https://doi.org/10.51660/ripie.v1i1.25>
- Area-Moreira, M., Hernández-Rivero, V., & Sosa-Alonso, J. (2016). Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula. *Comunicar*, 47(2), 79–87. <https://doi.org/10.3916/C47-2016-08>
- Arévalo-Malagón, L. B., Cárdenas, A. M., Colmenares-Guluma, E., Espinoza-Rios, A., García, E. G., Lafrancesco, G. M., Mosquera, C. J., Peña, L., Posada, R., Ramirez-Sanabria, A., Rey, S., Vásquez-Zapata, G. L. & Viáfara-Ortiz, R. (2004). La formación en ciencias: ¡el desafío!. – Lo que necesitamos saber y saber hacer. *Estandares Básicos de Competencias*, 96–147. www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresCienciasSociales2004.pdf http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articulos-116042_archivo_pdf3.pdf
- Barbera-Alvarado, N., Hernández-Buelvas, E., & Vega-Martínez, A. (2020). Desafíos de la gestión pedagógica en la virtualidad ante la crisis del COVID-19. *SUMMA. Revista Disciplinaria En Ciencias Económicas y Sociales*, 2(Especial), 43–48. <https://doi.org/10.47666/summa.2.esp.05>
- Chirinos, M. P., Olivera, N. A. G., & Cerra, D. C. (2020). En tiempos de coronavirus: las TIC's son una buena alternativa para la educación remota. *Revista Boletín Redipe*, 9(8), 158–165.
- Cotonieto-Martínez, E., Martínez-García, R., & Rodríguez-Terán, R. (2021). Reflexiones sobre la educación en tiempos de COVID-19: retos y perspectivas. *Revista Saberes Educativos*, 6, 116. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60712>
- Crespo-Argudo, M. & Palaguachi-Tenecela, M. (2020). Educación con Tecnología en una Pandemia: Breve Análisis. *Revista Científica*, 5(17), 292–310. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2020.5.17.16.292-310>
- Daniel, S. J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *Prospects*, 49(1–2), 91–96.

<https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3>

- Delgado-Vargas, J. D. (2017). El diseño universal en la interfaz gráfica de multimedia educativo. *Actualidades Investigativas En Educación*, 17(3). <https://doi.org/10.15517/aie.v17i3.30207>
- Gallego, J. E. (2009). Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) e investigación como proceso formativo. *Itinerario Educativo: Revista de La Facultad de Educación*, 23(54), 109-122, 23(54), 109-122. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3438999>
- Gallo, N. (2020). *Acerca de los estudiantes que transitan nuestras aulas en tiempos de pandemia*. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- García-Martínez, Á., Hernández-Barbosa, R., Abella-Peña, S., Valbuena-Rojas, A., González, B. C., Prieto, D. A., Muñoz, L. M., & Gómez, D. A. (2018). *La formación de profesores de Ciencias a través del diseño curricular mediado por las TIC* [Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital].
- Herrera-Batista, M. A. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(5), 16. <https://doi.org/10.19136/hs.v9i3.144>
- Herrera-Corona, L., & Mendoza Zaragoza, N. H. (2017). *Maestr@ virtual: Competencias docentes en ambientes virtuales de aprendizaje*. Innovación Editorial Lagares.
- Juwanti, A. E., Salsabila, U. H., Putri, C. J., Nurany, A. L. D. & Cholifah, F. N. (2020). Project-Based Learning (PjBL) untuk PAI Selama Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan Islam Al-Ilmi*, 3(2). <https://doi.org/10.32529/al-ilmi.v3i2.752>
- López-Morocho, L. (2020). Educación remota de emergencia, virtualidad y desigualdades: pedagogía en tiempos de pandemia. *593 Digital Publisher CEIT*, 5-2(5), 98-107. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.5-2.347>
- Lozano-Martínez, F. G., & Tamez Vargas, L. A. (2014). Retroalimentación formativa para estudiantes de educación a distancia. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17(2). <https://doi.org/10.5944/ried.17.2.12684>
- Medina-Ayala, V., & Peñaherrera-Garzón, V. (2020). corresponsabilidad social de los medios radiales en la educación virtual en tiempos de pandemia. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 4(15), 246-257. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v4i15.112>
- Mira, J. J. (2020). COVID-19 pandemic: Now what? *Journal of Healthcare Quality Research*,

35(3), 133–135. <https://doi.org/10.1016/j.jhqr.2020.04.001>

- Mora, D. P., & Bejarano, G. A. (2016). Prácticas educativas en ambientes virtuales de aprendizaje. *Aletheia*, 8(2), 48-63. <https://virtual.cinde.org.co/index.php/ALETHEIA/article/view/320>
- Naciones Unidas. (2020). Los desafíos para la educación que ha traído la pandemia en América Latina y el Caribe, según CEPAL. *Geopolítica(S)*, (11), 1-21.
- Navarro, M., Edel, R., & García, R. (2018). Rúbrica para evaluar ambientes virtuales de aprendizaje. *3C TIC. Cuadernos de Desarrollo Aplicados a Las TIC*, 7(3), 81–97.
- Pineda, P., & Botero, J. (2018). *Análisis de los ambientes virtuales de aprendizaje contruidos por docentes de química en formación para contextos inclusivos. 2012*, 158. <https://www.mendeley.com/catalogue/d6a7d094-0e47-3241-acf6-43599c26a1d6/%0Ahttp://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/14576/1/BoteroBuitragoJennyAlejandra2018.pdf>
- Pinos-Coronel, P. C., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, J. C., & Narváez-Zurita, C. I. (2020). Las TIC como mediadoras en el proceso enseñanza – aprendizaje durante la pandemia del COVID-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 121. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1.772>
- Real Academia Española. (2011). Real Academia Española. In *Madrid*.
- Ricardo Barreto, C. (2017). *Ambientes virtuales de aprendizaje: retos para la formación y el diálogo*: Todas las colecciones. <https://bit.ly/3bVyleN>
- Sanmartí, N. (2000). *El diseño de unidades didácticas*. Editorial Marfil.
- Shah, S. S., Shah, A. A., Memon, F., Kemal, A. A., & Soomro, A. (2021). Aprendizaje en línea durante la pandemia de COVID-19: aplicación de la teoría de la autodeterminación en la “nueva normalidad.” *Revista de Psicodidáctica*, (2), 169-178. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2020.12.004>
- Villén, C. (2020). El profesorado y las tecnologías en tiempos de confinamiento por la pandemia COVID-19. Creencias sobre actitudes, formación, competencia digital e importancia de las TIC en educación. *Universidad de Salamanca*. https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/143691/TFM_VillénSánchezC_Profesoradoytecnologías.pdf?sequence=1&isAllowed=y