

Guevara Calume, R. C., Uc Ríos, C. E., y Yarce Marín, Y. G. (mayo-agosto, 2022). Propuesta para la clasificación de los objetos virtuales de aprendizaje interactivos. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (66), 213-242. <https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n66a9>

Propuesta para la clasificación de los objetos virtuales de aprendizaje interactivos

Proposal for the classification of virtual interactive learning objects

Roberto Carlos Guevara Calume

Doctor en Proyectos TIC
Facultad de Ingeniería, Corporación Universitaria Remington
Medellín, Colombia

roberto.guevara@uniremington.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0002-784X>

CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001058070

Carlos Eduardo Uc Ríos

Doctor en Ciencias
Facultad de Ingeniería, Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI)
Campeche, México

carlos.uc@unini.edu.mx

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1321-019X>

Yuli Gabriela Yarce Marín

Magister en Ingeniería, Infraestructura y Sistemas de Transporte
Facultad de Ingeniería, Corporación Universitaria Remington
Medellín, Colombia

yuli.yarce@uniremington.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6898-5200>

CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001459282

Recibido: 29 de abril de 2021

Evaluado: 30 de julio de 2021

Aprobado: 24 de enero de 2022

Tipo de artículo: Reflexión



Resumen

El trabajo realizado presentó como principal aporte una propuesta para la evaluación del grado de interactividad en los objetos virtuales de aprendizaje (OVA), lo cual permitió un acercamiento a la estandarización en el diseño y será un aporte sobre cómo deberán ser diseñados si se espera de ellos algún grado de interactividad, estableciendo siete aspectos necesarios en el diseño, los cuales fueron usados como referencias para proponer una forma práctica en la valoración y categorización de estos. También, se hizo un aporte para comprender la interactividad de los OVA, puesto que esta se confunde con el impacto visual; en esta propuesta se relacionaron temáticas de avanzada en el diseño, tales como los estímulos supernormales. Así mismo, se propusieron unos modos de estudio que se incluyeron en el diseño del OVA, generando así, por parte del autor, un aporte en las caracterizaciones, reconocimientos y diferenciaciones, en función de los niveles de interactividad, siendo de utilidad a las entidades educativas en la modalidad virtual. Por último, el resultado más importante fue proporcionar claridad acerca de cómo puede ser evaluada la interactividad en los OVA.

Palabras clave: Aprendizaje; Educación a distancia; Interacción hombre-máquina; Objetos virtuales; Transferencia de conocimientos.

Abstract

This research work showed as the main contribution a proposal to assess the degree of interactivity in the Virtual Learning Objects (VLO). This proposal allowed to approach the standardization in the design which will be a contribution about guidelines for the design of VLO in case some grade of interactivity is expected for that. Establishing seven important aspects about the design which are applied as a reference to propose a practical way for valuation and to categorize VLO. Furthermore, in this work a clear definition to understand the interactivity of the VLO was done because in some cases this is confused with the visual impact. In this proposal, advances were correlated during the design such as supernormal stimuli. Similarly, study pathways were proposed which should be included during VLO design. Thus, the authors took part in the contribution about

characteristics, recognitions, and differentiation based on the levels of interactivity of these VLO which take an important role in the educational entities based on virtual education. Finally, the more significant result was clarified about how the VLO should be assessed.

Keywords: Learning; Virtual education; Human-machine interaction; Virtual learning objects (VLO); Knowledge transfer.

Introducción

Los objetos virtuales de aprendizaje -OVA- están cobrando importancia en el mundo de la educación, debido principalmente a las exigencias en formación que demanda la sociedad y a factores como el avance en las telecomunicaciones, las posibilidades de telepresencia y el poco tiempo del cual disponen las personas (Mosquera-González et al., 2021). Así mismo, la integración de las tecnologías de la información y la comunicación -TIC- en los procesos educativos actuales representa un papel importante, dado que muestra diversas opciones e innovaciones significativas en el contexto del aprendizaje y la enseñanza (Astorga et al., 2017; Patiño-Toro et al., 2020). Lo anterior, sumado al rápido crecimiento de la educación en la modalidad virtual, conlleva al perfeccionamiento en la presentación y la forma en que los contenidos temáticos son presentados al estudiante (Díez-Echavarría et al., 2018; Rivera et al., 2013; Valencia-Arias, et al., 2018). En este aspecto se ha evolucionado de contenidos generalmente poco interactivos, aunque temáticamente correctos, a contenidos que pueden ser considerados como un objeto virtual de aprendizaje, con una evolución también a OVA interactivos. Así mismo, otro aspecto que se detectó fue la necesidad de implementar estrategias, utilizando las TIC (Morales et al., 2016).

Es común escuchar que para mejorar los OVA se requiere que estos sean interactivos; sin embargo, el término interactivo es muy amplio y a menudo no expresa claramente qué esperar, en tanto muchas veces se ha usado el adjetivo interactivo en formas no apropiadas, o simplemente con el propósito de designar una mejoría en un producto o servicio. En el caso de los objetos virtuales de aprendizaje no es muy claro lo que identifica su interactividad; si bien en la literatura

se encuentran varias definiciones, estas suelen ser incompletas o muy sesgadas, o simplemente no precisan los criterios para considerar a un OVA como interactivo. Se parte de la base de que los docentes, estudiantes y directivos de las instituciones que laboran en educación superior desconocen los criterios requeridos para que estos contenidos puedan ser considerados como interactivos. Además, se realizan consultas a docentes que dirigen cursos virtuales en ingenierías, para conocer tendencias en la asociación positiva frente a considerar que un OVA es interactivo si usa colores llamativos y diseño impactante (Guevara y Mira, 2018).

Así las cosas, en este trabajo se hace un análisis de cómo puede ser evaluada la interactividad; además, se abordarán algunas temáticas que pueden incidir positivamente en los diseños de OVA interactivos, como los estímulos supernormales, el *affordance* y los modos de estudio interactivos; por último, se hace una propuesta, construyendo un nuevo estándar para la estimación de la interactividad de los OVA.

En esta exploración inicial, a través de encuestas, se pudo ver que más de la mitad de los profesores virtuales confunden a la interactividad con otros atributos de los OVA; esto resulta al menos paradójico, puesto que se supone que son los estudiantes virtuales de sistemas quienes se capacitan para desarrollar software y deben manejar el concepto de interactividad más que muchos otros estudiantes de otras carreras. Igualmente, se puede percibir que si se les pidiera hacer un desarrollo de una página web interactiva, un juego interactivo o cualquier otro desarrollo interactivo se consideraría hacer un esfuerzo en el impacto visual, lo que realmente no es un aporte a la interactividad.

Metodología

Para este artículo de reflexión, en primera instancia, se realizó una búsqueda en la literatura, donde se buscaron los elementos o aspectos que debían ser tenidos en cuenta para la valoración de la interactividad en los OVA, donde se planteó una forma que resultara cómoda y de fácil aplicación en entidades que diseñaran y generaran contenidos interactivos; tal es el caso de las universidades que trabajan en la modalidad virtual.



En cuanto a la parte metodológica se definió hacer, como primera medida, una formalización del procedimiento de la evaluación y la categorización de los niveles de la interacción de los contenidos digitales en el ámbito específico de los OVA; aunque se hubiera podido evaluar a la interactividad desde otras áreas temáticas, este trabajo se enfocó en los OVA.

Partiendo de lo anterior, fue necesario hacer una búsqueda sistemática en la literatura, con el fin de realizar revisiones confiables a esta; además, fue importante construir un protocolo, en el que se propusiera la metodología de la investigación y el análisis de datos (Brereton et al., 2007). Igualmente, se siguieron algunos criterios como los mostrados en el trabajo *La revisión de la literatura científica: Pautas, procedimientos y criterios de calidad* (Arnau y Sala, 2020).

Para los propósitos de este trabajo fue necesario hacer una modificación al protocolo mencionado, adaptándolo; de manera que se propuso desarrollar el siguiente derrotero, que permitiera reducir el número de artículos a analizar; además, se definió el área temática y los términos de búsqueda que se emplearon, así como los criterios de inclusión.

En este orden de ideas, dicho derrotero contempló: primero se hizo una definición del área temática, en la que se acordó investigar en el área de la categorización del nivel de interactividad de los contenidos; segundo, se definió hacer una búsqueda de los términos a incluir en el rastreo de la información, definiendo los siguientes términos: contenidos interactivos, niveles de interactividad, diseño interactivo, implementación interactiva, interactividad y evaluación de la interactividad; tercero, se definió hacer una búsqueda en las siguientes bases de datos: ScienceDirect, ACM Digital library, SpringerLink, DOAJ, Scopus, Elsevier, Web of Science; y, finalmente, se realizó un rastreo de documentos que pudieran permitir la construcción de una categorización aplicable a los posibles niveles de interactividad en los OVA; por la temática y un preanálisis de la información disponible, se debió realizar una búsqueda menos formal, fuera de bases de datos indexadas, considerando que dicha información estuviera revisada y avalada en publicaciones. Una vez recolectados los datos se realizó un análisis de forma cualitativa para organizar y depurar, aún más, los artículos encontrados, siguiendo criterios de exclusión e inclusión, por la línea de tiempo 2008-2021, centrándose en los que pudieran ser relevantes en la temática planteada.

Otro punto clave en esta reflexión fue la búsqueda de otras propuestas que intentaron hacer una evaluación de la interactividad, específicamente en el área del diseño de OVA, esto con el fin de tener un punto de partida y definir los grados de interactividad que podrían ser aplicables. En este punto, también se realizó un análisis de algunos elementos, probablemente de la ingeniería de software u otras áreas, que permitieran hacer la evaluación de la interactividad, pero que a su vez fueran aplicables a los OVA, teniendo en cuenta que, para efectos de este trabajo, se definieron como una colección de contenidos digitales con una intención educativa.

Sin embargo, por la naturaleza de este artículo, los autores no se centraron en la búsqueda estadística o en la intención de predecir algún fenómeno o las razones de su existencia; tampoco se buscó adquirir un conocimiento más profundo de fenómenos ni se intentó crear escenarios experimentales, por lo que se puede considerar que los resultados se enfocan en la innovación y en la generación de nuevos procesos, como es el caso de la categorización de la interactividad en los OVA. Para lograr lo anterior, se siguieron, en su orden, los siguientes pasos: determinar las características generales de diseño y los cambios que han sufrido en el tiempo, evaluar las características relevantes a los propósitos de este trabajo, escoger cuáles de ellas son relevantes, y proponer un esquema de clasificación.

Así pues, fue necesario tomar elementos de metodologías, tales como *Open Innovación* o *Innovación Abierta*, la cual requiere de profesionales externos e internos a una empresa para llevar a cabo proyectos I+D+i. Por ello, se tomaron elementos de la teoría para resolver problemas de inventiva TRIZ y de lo que se denomina como la co-creación de valor, que fue muy adecuada para los objetivos de este trabajo, puesto que consiste en que tanto los clientes y los desarrolladores se ayuden mutuamente para generar un nuevo producto (Ramírez y García, 2018)

El artículo y sus resultados parten de los siguientes ejes fundamentales, relacionados en la Tabla 1, los cuales permiten evaluar la interactividad.

Tabla 1

Proceso de acercamiento a la interactividad en los OVA

Eje 1	Eje 2	Eje 3
Establecer la búsqueda sistemática de información en la literatura que permita descubrir qué se ha investigado en relación con la categorización de la interactividad en los contenidos digitales, OVA u otros relacionados.	Analizar los diferentes métodos, marcos de trabajo, formalizaciones reconocidas por la comunidad académica y científica que contribuyan a la evaluación y análisis de la interactividad en cualquier área de conocimiento.	Definir de forma general la categorización de los contenidos utilizados en los OVA.

Nota. Elaboración propia.

Reflexión

Evaluaciones a la interactividad

Se ha tratado de establecer el término interactividad y evaluar la misma, especialmente desde la aparición del computador como medio de enseñanza y comunicación. Por ello, se han elaborado trabajos conducentes a catalogar los niveles de interactividad aplicables, pero sigue prevaleciendo la poca orientación práctica que ayude a clasificar de mejor forma los contenidos digitales, según el grado de interacción. Se han realizado experimentos para estudiar la interactividad y el impacto visual de los sitios web comerciales, también hay estudios donde se ha analizado el impacto visual en el área de los ambientes de enseñanza y aprendizaje (Uribe y Duque, 2018), hallando conceptualizaciones desde una diferente perspectiva, como lo es con la comunicación interpersonal. “En este mismo trabajo se define la interactividad como la forma en la cual los mensajes de una secuencia se relacionan entre sí y, sobre todo, la forma cómo los mensajes posteriores son influenciados por mensajes anteriores” (Guevara et al., 2015, p. 471); además, usando esos resultados para hacer ponderaciones de la interactividad en los sitios web.

En contraste con los hallazgos de otros estudios similares, existen también otros tipos de niveles, lo cuales tienen su origen en un documento del Departamento de Defensa de Estados Unidos y que son abordados por Guevara et al. (2015), donde se describe cada nivel, al igual que las pautas para la elaboración de productos multimedia interactivos. En la Tabla 2 se describen estos cuatro niveles de interactividad.

Tabla 2

Niveles de interactividad

Nivel	Apelativo	Descripción
I	Pasivo	El usuario procede como un simple receptor de la información. Así como visualizar imágenes o gráficos. Puede leer texto en pantalla, así como gráficos o imágenes. Puede interactuar simplemente usando los botones para la navegación, desplazándose hacia adelante o hacia atrás a través del programa o puede navegar por los vínculos del hipertexto.
II	Interacción Limitada	Según la indicación de la instrucción, el usuario puede entregar respuestas simples.
III	Interacción Compleja	El usuario realiza variadas y múltiples interacciones para responder en función de las instrucciones. Se posibilita la entrada de los cuadros de diálogos en texto y la manipulación de objetos gráficos para evaluar la presentación de la información.
IV	Interacción en tiempo real	El usuario interactúa de forma participativa en una simulación, reflejando de forma precisa la situación de trabajo.

Nota. Adaptado de Guevara et al. (2015).

Sin embargo, según la Tabla 2, lo presentado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos solo se centra en las interacciones humano-computador, dejando de lado aspectos

relevantes como el soporte de ambientes 2D y 3D, la accesibilidad de forma y tiempo del usuario, así como la posibilidad que tiene el OVA para ser accesible a personas con limitaciones.

Haciendo un contraste con otros trabajos consultados, como el presentado por Evans & Sabry (2003), realizado en la Universidad de Brunel, se encuentra en que en estos trabajos se hace ver a la interactividad como el resultado de tres acciones: (1) initiation, (2) response y (3) feedback, este modelo es llamado *The Three-Way Model Of Interactivity* (3-Wmi); sin embargo, este modelo es muy simple y no logra tener la madurez para evaluar el grado de interactividad de un OVA (pp. 89-99).

Uno de los elementos que se ha tenido en cuenta por las universidades, en el diseño de sus OVA, es dotar al texto de colores que resalten la idea central o de recuadros que refuercen las ideas más importantes. Las universidades recomiendan y, en ocasiones, exigen a los diseñadores convertir, en lo posible, textos en tablas o imágenes, lo que ha enriquecido el impacto visual de los OVA, pero es de considerar que este solo es un primer paso. Sin embargo, según lo indicado, los responsables de los OVA consideran que esto es un gran avance si se compara con los textos planos que se han usado. Además, defienden que se hace un gran esfuerzo al exigir a las personas que diseñan las temáticas (los expertos temáticos) convertir las ideas que transmiten en tablas o imágenes. Sin embargo, a criterio de los autores del presente artículo, este esfuerzo es válido, pero no puede ser considerado como un avance en la interactividad, en tanto esta es confundida con el impacto visual.

El error que se comete al hacer una revisión de los OVA, con el fin de mejorar los grados de interactividad, radica en que generalmente las instituciones universitarias y los desarrolladores de los OVA terminan enfocándose en un retoque estético y temático, con los que muchos quedan satisfechos, pero no se agrega interactividad al OVA. Ahora, es probable que este cambio estético pueda mejorar la empatía del estudiante con el OVA, así como el uso de imágenes puede mejorar la comprensión temática del estudiante. Estas modificaciones se pueden considerar como una mejora si se comparan con los primeros OVA.

Así las cosas, en el pasado se podía pensar, con razón, en restringir la cantidad de imágenes y evitar el uso de videos, debido principalmente a las limitaciones en la velocidad de acceso a

internet y a los limitados espacios de almacenamiento; sin embargo, hoy esto no es un problema, en tanto los avances en las TIC ofrecen oportunidades para mejorar los OVA.

Conceptos propuestos en el diseño de OVA

A continuación, algunos conceptos tomados de otras áreas del conocimiento que pueden ser involucrados en el diseño de los OVA como aportes novedosos. Uno de ellos son los estímulos supernormales. Debido a la importancia y a los alcances de esta temática, se recomienda que en la creación de OVA se incluyan los estímulos supernormales, los cuales están relacionados con la etiología, es decir, sobre los orígenes de las cosas, la cual se ha usado en el estudio de la medicina como la parte que analiza las causas de las enfermedades; igualmente, se ha usado en la psicología como la parte que se dedica a estudiar las causas de las conductas humanas. La etiología como ciencia fue propuesta por Tinbergen y se resalta que los estímulos supernormales funcionan, ya que obedecen al instinto animal, solo que estimulado de forma supernormal (Carranza, 2010).

El trabajo de Tinbergen va en el sentido de estimular algunas conductas que podrían ser consideradas como normales, pero al ser usados estímulos supernormales se observa que ciertos comportamientos se magnifican. Un ejemplo de lo anterior (como se citó en Carranza, 2010) es un experimento con animales, donde se fabricaban peces en madera, a los cuales se les pintaba el vientre de un color rojo más intenso que el normal, para conseguir que los peces espinosos reales atacaran a los peces de madera con vientre de forma más agresiva. Según Tinbergen (como se citó en Carranza, 2010) es posible elaborar estímulos supernormales usando elementos artificiales que resultan ser más eficaces que el modelo natural. Basados en estos estudios se pueden emplear los estímulos supernormales con la misma idea general e incluirlos a los OVA; por ejemplo, usar colores y experiencias que generen fuertes hábitos de estudio o induzcan a la concentración; sin embargo, eso está fuera del alcance de este trabajo.

Existen tres ejemplos clásicos, referenciados con experimentos en el comportamiento animal. Uno de ellos es usar un lápiz de color rojo con manchas; de esta forma los polluelos reciben más estímulos supernormales que los que pueden producir la cabeza de la gaviota argénte; otro

ejemplo es el mencionado en el párrafo anterior con los peces espinosos; y el tercer ejemplo clásico es el del pájaro ostero, que prefiere empollar huevos falsos de mucho mayor tamaño que el normal y desatiende a sus propios huevos (Gómez y Colmenares, 2010). En este aspecto se puede inducir al estudiante a una experiencia inmersiva que permita explorar a los OVA como una actividad lúdica y no como un elemento de estudio.

Los comportamientos anteriores, a causa de los estímulos supernormales, también son observados en los seres humanos; es el caso de los alimentos procesados, donde se desarrollan sabores que no existen en la naturaleza, o alimentos con sabores que simplemente modifican a los reales para hacerlos más apetecibles. Otro ejemplo son los implantes mamarios, la pornografía y sus supermodelos, en tanto son formas directas de estimulación supernormal. De igual manera, como ejemplo de este tipo de estímulos, se pueden clasificar los diseños de sonrisa que producen resultados que no serían reproducibles por la naturaleza, debido a la simetría y al concepto humano de que una buena dentadura está ligada a unos buenos genes y buena salud. Los OVA pueden ser influenciados y mejorados por los estímulos supernormales, tal como se hace hoy en muchas áreas. Incluso, los estímulos supernormales son recibidos por los humanos indiscriminadamente; es el caso de la fotografía, donde los retoques digitales hacen de una fotografía, que se consideraría normal, algo antinatural, pero que se ve mejor a criterio del observador; es decir, digitalmente se pueden mejorar los colores, la iluminación, los ojos de las modelos y el cuerpo, entre otros. En muchas fotos de alimentos lo que finalmente es fotografiado son sustitutos que se ven mejor que el producto real, todos ellos son estímulos supernormales que pueden ser aplicados de forma consiente a los OVA.

A diario, los grandes medios de comunicación masiva, como la internet, la televisión e incluso en la radio, usan los estímulos supernormales para obtener una ganancia, un mejor reconocimiento o un seguidor en alguna causa. Usando este tipo de estímulos se logra generar comportamientos humanos que normalmente no se producirían de forma natural. Aprovechando la premisa anterior se propone usar a los estímulos supernormales para hacer que un individuo se apasione por el estudio, por las ganas de saber sobre un tema o para evitar la deserción estudiantil.

En este campo se presenta una idea que puede aplicarse al marketing, donde en muchos supermercados se usan pantallas para colocar publicidad, que se espera estimule las ventas de un producto específico; por ello, se propone llevar eso un paso adelante, incorporando una cámara que escanee el rostro del posible comprador y luego haga una recomposición del rostro, para usarlo en un vendedor digital que tendrá rasgos meticulosamente incorporados que generen confianza y sean reconocibles como un yo alterno, que tendrá rasgos físicos familiares para el comprador. Una evolución de esto va en el sentido de dotar a la cámara de acceso a internet y a las redes sociales para modificar la publicidad, según el perfil que el software descubra del posible comprador; también, se podrá modificar la cara u otras características del vendedor digital, según los gustos mostrados en sus compras virtuales. La anterior idea puede ser llevada a los OVA, descubriendo el perfil del estudiante y parametrizando un plan de estudios; también, usando biosensores se puede detectar el estado de ánimo del estudiante y así recomendar descansos o mensajes de apoyo automáticos.

Es claro que tanto en los OVA como en el cine todo es fabricado, desde los diálogos hasta los escenarios, como en la película “El Señor de los Anillos”, donde la experiencia visual de los escenarios corresponde a imágenes que actúan como estímulos supernormales; esto es válido sobre todo en las películas que son realizadas con *Computer Generated Imagery* – CGI- o imágenes generadas por computador. Esta experiencia puede ser duplicada para favorecer la creación y el diseño de OVA con alto impacto visual.

De otro lado, la música tiene también una gran carga de estímulos supernormales; por ejemplo, el uso del *Autotune* o la digitalización de la música, que permite arreglar y mejorar cualquier nota en la canción, haciendo compases perfectos o que permiten modificar completamente la voz del cantante, para que esta sea aceptada o suene con más credibilidad por quien escucha.

Incluso, en la película *S1m0ne 2.0* de 2002, con Al Pacino, la trama gira alrededor de una actriz real que desaparece y es cambiada por una actriz virtual generada por computador; el público no lo sabe y se le crean una identidad, una familia y una vida. Esta actriz rápidamente logra gran aceptación y millones de seguidores, como si se tratará de una actriz real, aunque es una creación

por computador. Esto abre la posibilidad a Youtubers e influencers para que generen sus propias voces y presentadores virtuales, usando estímulos supernormales, bien sea en el tono de voz, la apariencia del presentador virtual o algún otro atributo como el escenario, y por lo cual se convierten rápidamente en las grandes estrellas del internet que tienen el poder de influir en la toma de decisiones de sus seguidores, lo que sería una caja de pandora que puede llegar a ser usado por partidos políticos sin un criterio ético y llegar a los electores a niveles nunca antes vistos. De igual forma, los OVA pueden usar escenarios, voces y profesores virtuales creados por computador que sean mejor recibidos por los estudiantes que los profesores reales.

Volviendo a los objetivos de este trabajo se pueden emplear los conocimientos adquiridos del comportamiento humano y usarlos en los OVA, para que la experiencia del estudio en la modalidad virtual sea superior en todos los aspectos a los que se tiene hoy en la modalidad presencial, lo que en opinión de los autores de este artículo es algo perfectamente posible a futuro.

De otro lado, en el aspecto moral puede existir un dilema, sobre todo en la música, ya que la voz del cantante es lo que da su valía y prestigio; por otro lado, la edición digital permite mejorar la afinación, y el *autotune* permite “transformar la voz humana ajustando cada sílaba de cualquier discurso a una nota musical precisa” (López, 2016). La primera canción en usar el *autotune* fue “Believe” (1998), de la cantante Cherilyn Sarkisian, más conocida como Cher; esta canción fue controversial de algún modo, ya que su voz fue modificada electrónicamente, dando ese efecto robotizado; sin embargo, fue bien aceptada por los compradores. De igual forma, hoy en día un profesor virtual podría modificar su voz con un sintetizador y hacerla más melodiosa. Hoy, en el reggaetón, los arreglos digitales hacen que virtualmente cualquier reggaetonero pueda ser cantante; para muchos esto no es adecuado; sin embargo, a pesar de las críticas y las malas voces, el reggaetón vende más discos que otros géneros musicales (López, 2016).

En el campo de los OVA falta encontrar un “*Autotune*” que potencialice a los contenidos y, además, que aproveche de forma conveniente los “estímulos supernormales”, en el sentido de incrementar el entendimiento temático e influenciar la motivación del estudiante. De encontrarse y aplicar estos dos elementos a los OVA, la educación presencial no será rival para la virtualidad.

Es muy probable que la inmersión y los escenarios de realidad virtual y realidad aumentada sean los elementos que requiere la educación virtual, solo que hasta el momento no han madurado lo suficiente y faltan nuevas implementaciones en este campo.

Otro concepto para tener en cuenta es el *affordance*, el cual no tiene una traducción precisa al español; sin embargo, se ha intentado hacer traducciones más o menos acertadas, tales como: “prestaciones”, “permisividad”, “habilitación” y “oportunidades ambientales”, sin que estas representen el sentido de la palabra. Se puede interpretar como un concepto amplio, como la cualidad implícita de un ambiente para permitir una acción. Dependiendo de la extensión del contenido se pueden encontrar diferentes *affordance* o acciones.

Además, el término fue usado en el artículo llamado Affordance Theory, en 1977, describiéndolo como las posibilidades que ofrece un objeto para saber cómo debe ser usado (Parchoma, 2014); sin embargo, se ha definido como las características que se perciben de un objeto, y que dan pistas intuitivas que indican cómo debe ser usado (Parchoma, 2014). En la educación, la noción del *affordance* es discutida, aunque interesante, como marco de referencia acerca del diseño y uso de los entornos de aprendizaje y los OVA (Parchoma, 2014). Asimismo, en el aspecto de la educación, el *affordance* es un tema de estudio, debido principalmente a que destaca las perspectivas y ayuda al estudiante a tener un papel activo, con asistencia de la tecnología, que se materializa cuando el estudiante y el artefacto, en este caso el OVA, se conectan e interactúan (Overdijk et al., 2012).

El *affordance* en los procesos de aprendizaje, donde se unen la educación y sus procesos mediados por las TIC, como lo es la educación virtual, se ha visto desde una misma categoría; sin embargo, existió una diferencia entre el desarrollo teórico de la virtualidad, lo virtual y los desarrollos prácticos que mejoran el proceso educativo (Rojas y Leal, 2014). Aunque el *affordance* da la posibilidad de identificar y adoptar nuevas prácticas pedagógicas, aprovechando el potencial que ofrecen las TIC, una de las más importantes contribuciones de las TIC es la colaboración que ofrecen las redes digitales (Rojas y Leal, 2017).

De otro lado, el *affordance*, según la investigación realizada, permite la interacción de las personas con su medio. Según Fonatinez et al. (2017), en el caso de los OVA interactivos, es clave

reconocer la importancia de algunos elementos propuestos por el *affordance*, por lo cual, en el diseño de estos objetos se propone que los elementos interactivos tengan una funcionalidad clara y definida; es decir, que no sean ambiguos en su objetivo. También, se propone que estos elementos sean de fácil manejo y muy intuitivos, y que permitan ser reconocidos de forma inmediata; así mismo, que estos elementos interactivos permitan al usuario reconocer las consecuencias de su activación. Por último, es necesario que los contenidos interactivos permitan ser multisensoriales; estas recomendaciones se hacen teniendo en cuenta los principios del *affordance*, en lo funcional, lo físico, lo cognitivo y lo sensorial.

Se recomienda a los diseñadores de los OVA ser muy claros en cuanto a las señales que indicarían que un objeto es interactivo, para evitar los falsos *affordances* o los *affordances* ocultos; así, debe tenerse especial cuidado para que el contenido interactivo pueda ser fácilmente percibido por el estudiante.

Aunque parece obvio, muchas veces los OVA, incluso con poco grado de interactividad, no logran su objetivo; el motivo puede estar relacionado a que no se siguen las indicaciones o se desconocen los principios del *affordance*. Lo anterior, puede ser explicado porque debe entenderse que en los OVA existen, como se indica desde el *affordance*, una combinación de percepción y comprensión.

Es muy probable que los diseñadores de los objetos virtuales de aprendizaje no sean conscientes de que los estudiantes perciben los OVA en términos de los potenciales de acción que ellos tienen sobre los contenidos. Esto indica que los diseñadores deben conocer, de forma más detallada, el público final al que están enfocados, lo cual quiere decir que un OVA puede ser considerado intuitivo, para estudiantes de ingeniería de sistemas, pero muy complejo o poco intuitivo de manejar para estudiantes cuya formación sea diferente.

Otro aspecto relacionado con el *affordance*, y teniendo en cuenta las diferentes percepciones que diversos tipos de usuarios pueden tener acerca del mismo OVA, es aquel que recomienda que el diseñador tenga presente la edad de los posibles estudiantes; esto porque, en muchos casos, los estudiantes más adultos podrían percibir un entorno muy infantil, o el público infantil podría percibirlo como poco atractivo y muy serio.

Así mismo, el diseñador podía dar por sentado que el usuario adulto reconoce algunos símbolos de interactividad, cuando la realidad puede ser totalmente diferente. Es posible que el público adulto requiera de mayores pistas que le ayuden a descubrir los elementos interactivos dentro de los OVA, por lo que se plantea la necesidad de crear OVA para el público adulto y para el público infantil como una forma de lograr una empatía, dependiendo de la forma en que este tipo de usuarios percibe el mundo. Lo anterior, no solo en el ambiente mostrado por el OVA, sino en la interactividad existente entre los elementos de este y los estudiantes.

Debe considerarse el *affordance* como la posibilidad de interacción a través de las señales que los propios OVA ofrezcan al estudiante, por lo cual se propone siempre usar los mismos símbolos y que estos sean fácilmente identificables a lo largo de todas las unidades temáticas; más allá de cualquier duda, esto es vital y debe anteponerse a los criterios estéticos o de impacto visual que el diseñador de los OVA quiera integrar. Esta propuesta consiste en utilizar siempre el mismo tipo de colores o marcadores para los elementos que serán interactivos, lo que permite, en gran medida, que el usuario no requiera de una capacitación previa. Se debe recordar que gran parte del tiempo empleado para el estudio de los OVA se hará de forma independiente; también, hay que tener en cuenta que muchas deserciones de estudiantes están directamente asociadas al no comprender el manejo de la plataforma.

Si bien la intencionalidad de los OVA y las plataformas es el ser intuitivos, debe pensarse en que no son intuitivos de la misma forma para todos los usuarios y que existen factores como la edad, la experticia en el manejo de otras plataformas, el estado de ánimo, y otros factores que hacen que los estudiantes perciban un mismo OVA como muy intuitivo o poco intuitivo.

El *affordance* es parte del OVA, aunque el estudiante lo reconozca o no; sin embargo, no tiene sentido que pasen sobre un elemento interactivo sin llegar a reconocerlo, por lo que se recomienda usar múltiples señales que hagan entender cuando un OVA tenga elementos interactivos.

Una propuesta en el diseño de modos de estudio interactivos en los OVA

Basado en los modos de manejo de los vehículos, donde se puede cambiar los parámetros en los sistemas del automóvil para adaptarse a los requerimientos del conductor, puede ser innovador si este mismo planteamiento es incorporado en el diseño de los OVA, para así diseñar OVA interactivos, presentando un menú que permita al estudiante virtual, con un solo clic, transformar su entorno y el propio contenido, en función de la presentación visual, y más profundamente en función de la cantidad de información a mostrar al estudiante según el ánimo, el tiempo o el sitio en el cual el estudiante este accediendo a la plataforma; por ejemplo, si se tiene mucho tiempo, se está usando un PC y se está en la comodidad de su casa, o se está viajando en un transporte público, con pocos minutos disponibles y usando un celular.

Así las cosas, para proponer los modos de estudio que debe apreciar el diseñador de OVA se tendrán en cuenta los parámetros definidos por Martínez (2008), tales como el lugar, el tiempo, el espacio, la interactividad, la tecnología y el control, llamados las dimensiones de la educación virtual. En tal sentido, el diseñador debe dar la posibilidad de modificar el entorno del OVA según los criterios y dimensiones de la educación virtual (pp. 7-27). En la Tabla 3 se proponen los modos de estudio que el diseñador debe incluir para la creación de OVA interactivos. Estos modos deben ajustarse a el estado anímico, al lugar donde se esté estudiando, y al tiempo que tenga el estudiante para el estudio del OVA.

Tabla 3

Modos de estudio en los OVA Interactivos

Modo	Forma en que debe mostrarse la información contenida en el OVA
Estudio Modo pasivo o limitado	Es un modo que permite un uso apropiado en dispositivos como celulares y limita los recursos técnicos; el estudiante puede usarlo si tiene limitaciones de ancho de banda o para el uso en lugares no aptos para el estudio, como autobuses, o en cortos tiempos, como en las salas de espera. Se limita totalmente el uso de micrófonos y no se dan indicaciones verbales al estudiante; se limita la iteración del estudiante con los

Estudio Modo estándar	<p>elementos, por lo que solo será el receptor de la información (interactividad pasiva), generando baja interactividad.</p> <p>Se activa como el modo por defecto. En este modo, el OVA se muestra fácil de leer y con un nivel intermedio de recursos multimedia; permite un estudio sin mayores exigencias de atención, o hápticas. Aquí se muestra un entorno orientado al uso, por medio de un PC, con todas las comodidades para el estudio, sin limitaciones de ancho de banda, tiempos o lugar (interactividad media).</p>
Estudio Agresivo	<p>Este Modo estaría disponible en los OVA de mayor interactividad. No se escatima en recursos técnicos o de ancho de banda. Requiere que el estudiante esté atento y expuesto a muchas interacciones con el OVA; alto <i>affordance</i> e indicaciones permanentes, así como acompañamiento automatizado, consejos de estudio y alto grado de háptica (interacción compleja), generando alta interactividad.</p>
Estudio Modo inmersivo	<p>Es un modo que supone total atención. No se escatima en recursos técnicos o de ancho de banda ni en consumo de recursos del PC. Ofrece una respuesta completa e inmersiva, con la posibilidad de 3D, y permanente acompañamiento automatizado con información y estadísticas de estudio; también, posibilita la realidad aumentada, lo cual estaría disponible solo en los OVA de mayor interactividad. Al igual que el modo de estudio agresivo, este modo requiere que el estudiante esté atento y expuesto a muchas interacciones con el OVA; alto <i>affordance</i> e indicaciones permanentes, así como acompañamiento automatizado, consejos de estudio y alto grado de háptica (interacción compleja), generando alta interactividad.</p>

Nota. Elaboración propia.

Una propuesta para la medición de la interactividad de los OVA

Clasificar los OVA es un paso clave para el diseño interactivo; por ello, son requeridos lineamientos generales, pero precisos, que sintetizen las diferencias que pueden existir, y esto se debe a que, en primera vista, todos pueden parecer iguales. Sin embargo, se nota que los OVA pueden ser clasificados en dos grupos: i) contenidos planos y pobres visualmente, y ii) contenidos que hacen uso de gran colorido y elementos multimedia que mejoran la estética y el impacto visual; estos son los más actuales.

Otra clasificación es la que puede ser llamada de próxima generación, que implica la interactividad como elemento diferenciador. Sin embargo, estas dos clasificaciones o niveles son insuficientes.

Los OVA han evolucionado, pero son muy pocos los escritos que intentan clasificar a los OVA según su evolución. Este trabajo parte de la idea de que los OVA han tenido dos cambios de paradigma, y se está ad-ortas de un tercero. El primero se enfrentó al desafío de llevar los contenidos al estudiante y vender la idea de estudiar por internet. Fueron esos los inicios de la modalidad virtual, tal y como se conoce, cuando se debió iniciar en la virtualidad a estudiantes, profesores y hasta a las mismas instituciones educativas; lo anterior, haciendo uso de las capacidades tecnológicas del momento, es decir: anchos de banda reducidos y lentitud en la descarga de archivos. Además, no se contaba con repositorios de videos como YouTube, que solo hizo su aparición en febrero de 2005, o herramientas para compartir archivos.

El segundo cambio ha sido influenciado por la cantidad de información complementaria que se encuentra en internet para un curso virtual y las posibilidades de compartir todo tipo de información entre los estudiantes, el uso de redes sociales y la madurez de repositorios gratis de información, como la plataforma YouTube. Esta segunda evolución también está marcada por la aparición de los desarrolladores de contenidos, que no solo siguen los lineamientos institucionales de forma y la calidad temática del curso, sino que mejoran la presentación visual, usando herramientas profesionales de edición de páginas web, imágenes y videos, aportando impacto visual a los OVA.

Para el tercer avance, es posible hablar en futuro de lo que no se ha realizado o está en etapa de idea conceptual como mejora de los OVA. En el momento se están implementando algunas ideas donde el componente principal es la interactividad.

En atención a lo anterior, y luego de un análisis, se sugiere dividir los OVA clases. Estas clases se proponen después de hacer un paralelo con el concepto de web 1.0, 2.0 y 3.0, y con las generaciones de la telefonía celular 1G, 2G, 3G, 4G y 5G. Basado en lo anterior, se opta en este trabajo, como aporte a la clasificación de los OVA, describir esas evoluciones como: OVA 1.0, OVA 2.0, OVA 3.0 y OVA 4.0, como escalas de medición. Este trabajo no intenta hacer mediciones de la interactividad de una forma cuantitativa o basado en la cantidad de elementos.

En la concepción de creación de páginas web es muy común hablar de Web 1.0, Web 2.0 y, en los últimos tiempos, de Web 3.0, las cuales corresponden a una conceptualización y mejoras

que se han aplicado al diseño de páginas web. Siguiendo esa disposición, este trabajo propone la creación de un esquema que permita identificar a los OVA interactivos de los que no lo son; esto permitirá definir sus características, reconocerlos y diferenciarlos.

Para proponer una clasificación o niveles de interactividad, que designen la evolución de los OVA, este trabajo se inspira en el modelo planteado por DiNucci (1999), donde se expuso por primera vez el término Web 2.0 para la conceptualización y el diseño de páginas web, que luego hizo popular O'Realy Media. Así, partiendo de esa inspiración y atendiendo a la necesidad de diferenciar a los OVA interactivos de los que no lo son, se hace necesario para los autores del presente artículo esbozar una clasificación basada en los avances que han tenido los OVA. Se propone, primero, definir claramente las diferencias de los términos OVA 1.0, OVA 2.0, OVA 3.0 y OVA 4.0, para distinguir fácilmente los alcances y contenidos que deben esperarse de cada uno de ellos, y para lo cual se analizan siete aspectos que se han denominado como: multimedia, comunicación, multiplataforma, accesibilidad, flexibilidad háptica, acompañamiento automatizado y el *affordance*. Las características se definen y describen con mayor precisión en la Tabla 4, mostrando los elementos que se tienen en cuenta para la clasificación.

Tabla 4

Análisis de características relacionadas con los OVA

La multimedia	Los elementos que el OVA utiliza para presentar los contenidos que pueden ser texto plano, elementos multimedia o elementos interactivos.
La comunicación	Es la transmisión de información o datos que se pueden dar entre los estudiantes, el tutor y los contenidos, así como la direccionalidad o sentido de la comunicación. Simplex: la información fluye en un solo sentido; por ejemplo, desde los contenidos a los estudiantes; los contenidos no responden a los sucesos o solicitudes del estudiante. Dúplex: la comunicación fluye en ambos sentidos: profesor/estudiante y estudiante/profesor; estudiante/contenidos y contenidos/estudiante.

La multiplataforma	La posibilidad que ofrece la plataforma en la que está montado el OVA y el propio diseño de las páginas web, para ser vistas desde diferentes equipos y sistemas operativos.
La accesibilidad	La posibilidad que tiene el OVA para ser accesible a personas con limitaciones.
La flexibilidad háptica	Soporte para 2D, 3D y realidad aumentada; la posibilidad de responder al estado de ánimo del estudiante o la limitación de tiempo para estudiar.
Acompañamiento automatizado	Avatar, a modo de acompañante de estudio y motivador.
Affordance	Identificar los elementos interactivos dentro del OVA.

Nota. Elaboración propia.

Una propuesta para clasificar los OVA según sus características

La web 1.0 introdujo la posibilidad de navegación a través de hipervínculos con diseños muy planos de páginas web y permitía al usuario la descarga de archivos. Haciendo un símil con los OVA, esto podría ser considerado como las OVA 1.0.

En la web 1.0, el diseñador de la página es el único que puede hacer modificaciones. En este esquema se requiere que el diseñador también llamado: web máster, sea el único responsable de la administración de la página web. Al igual, en las OVA 1.0 los contenidos que se esperan son estáticos, solo permitiendo la lectura, limitando la interacción del estudiante y el contenido; la interacción es poca, el estudiante virtual se limita a leer los contenidos y a descargar información. En general, este tipo de OVA se componen de gran cantidad de textos y pocas ilustraciones, incluso puede llegar a ser un solo archivo en formato PDF o varios archivos distribuidos por unidades.

De otro lado, se podrá decir que los OVA 2.0 son una evolución que está presente en la mayoría de OVA que actualmente se usan, donde se ha reemplazado el contenido y se ha conseguido la incorporación de herramientas que facilitan la interacción entre los propios estudiantes, haciendo un aprendizaje más colaborativo, y donde se busca publicar la información en forma más visual e impactante, empleando mapas conceptuales, cuadros comparativos y otros elementos que permitan a los estudiantes que se sientan cómodos con un estilo de aprendizaje visual, en aras de mejorar la comprensión temática. Asimismo, los estudiantes con un estilo de

aprendizaje auditivo estarán favorecidos por las charlas y, en algunos casos, con los podcasts, así como los encuentros sincrónicos, usando las video conferencias.

En la web 2.0 uno de los mayores aportes fue permitir la interacción entre los usuarios, por lo que esta no surge de la mejora en las tecnologías utilizadas para la creación de páginas web, sino que se involucra la intención que tienen los usuarios de interactuar con otros usuarios, usando redes sociales, y la intención de montar sus propios contenidos. De igual forma, los OVA han evolucionado de contenidos, o publicaciones, mayormente con alto uso de textos, imágenes y videos, a los OVA que ofrecen la posibilidad de foros, blogs, alojamiento de videos, wikis e incluso otros elementos menos usuales, como *mashups* y *folcsonomías*, evolución que se propone llamar OVA 2.0.

Estos OVA 2.0, al igual que la Web 2.0, hacen su aporte al mejorar el impacto visual de los contenidos, tal como hoy se está haciendo en muchos centros educativos, desde la revisión de los OVA y con un mayor impacto visual. Por otra parte, los estudiantes pueden interactuar entre sí a través de medios como redes sociales, tal es el caso de WhatsApp, y otros recursos que permiten la video conferencia múltiple, fuera de las plataformas oficiales donde están los cursos, tales como Jitsi Meet, Google Meet, ZOOM y MSTeams, que permiten a los estudiantes la comunicación para hacer trabajos grupales. También, se resaltan las herramientas que permiten la edición de archivos compartidos, como Google Drive, OneDrive, entre otros. Se podrá decir, entonces, que en este momento se está desarrollando OVA 2.0 o intentado llegar.

Las formas de aprendizaje de los estudiantes son una realidad que debe tenerse presente en cualquier modalidad de educación, no importando si es modalidad virtual, presencial o *blender*. En consonancia con lo anterior, se puede inferir que los OVA 1.0 y los OVA 2.0 se ajustan claramente a estudiantes con estilos de aprendizaje visual y, en menor medida, a estudiantes con estilo auditivo, por lo que se ha desatendido al estudiante con necesidades más afines con el estilo kinestésico. Por ello, se puede pensar en la necesidad de construir OVA que ofrezcan posibilidades kinestésicas.

En respuesta a lo anterior, se plantea que los OVA interactivos u OVA 3.0, y posteriores, deben suplir en cierta medida las necesidades de los estudiantes con estilo de aprendizaje

kinestésico; se propone que los OVA 4.0 tengan características, tales como la inmersión, la realidad virtual, la realidad aumentada, la gamificación, así como la inclusión a personas con limitaciones, entre otros elementos.

En este orden de ideas, en el desarrollo de páginas web aparece la web 3.0, donde se introducen innovaciones como la web semántica, la inteligencia artificial y la evolución limitada al contenido en 3D. Así mismo, se propone dar un paso adelante y crear lo que se llamarán OVA 3.0 que se diferenciarían de los OVA 1.0 y los OVA 2.0 por ser plenamente interactivos, y los OVA 4.0 por mejorar la experiencia sensorial, con la inclusión nativa del 3D y la realidad aumentada. Algunas de las preguntas que se observan al hacer este paralelo entre la evolución de la web y los OVA, son: ¿Qué se puede entonces considerar propiamente como un OVA?, ¿cuál es el próximo paso en el diseño de OVA?, y ¿qué características deben tener estos nuevos OVA?

A priori, es claro que se debe involucrar a la interactividad en los OVA 3.0, que son los OVA en los cuales se centra esta reflexión. No obstante, a modo de complemento, se analizarán las características futuras para los OVA 4.0. En este apartado se hace una síntesis de los elementos que debe tener un OVA para ser clasificado; además, se representa la propuesta para la clasificación de los OVA interactivos. Esta propuesta consiste en clasificar los OVA en OVA 1.0, OVA 2.0, OVA 3.0 y OVA 4.0. Cada una de estas clasificaciones se describe en la Figura 1.

Figura 1

Propuesta para la clasificación de los OVA interactivos



<p>Uso predominante de texto. Uso limitado o nulo de elementos multimedia. Comunicación bidireccional únicamente con el tutor. Acceso al OVA por plataforma a través de un navegador. Accesibilidad nula para personas con limitaciones. Única forma de presentación de los contenidos</p>	<p>Uso de elementos multimedia o vínculos multimedia. Comunicación bidireccional entre los estudiantes y tutor, a través de foros, correo. Acceso limitado a plataforma por múltiples medios, PC y móviles. Accesibilidad moderada para personas con limitaciones. Única forma de presentación de los contenidos.</p>	<p>Uso de elementos multimedia interactivos. Comunicación entre los estudiantes y profesor en telepresencia y en forma inmediata. Inclusión de personas con discapacidad. Acceso sin limitaciones a plataforma por múltiples medios (PC, móviles, Tablets, Smart TV, etc.). Múltiples formas de presentar la información; intercambio de modos de estudio.</p>	<p>Uso de elementos multimedia interactivos. Se permite al estudiante elegir profundidad temática, según el tiempo disponible o estado de ánimo. Avatar que acompaña y motiva al estudiante. Múltiples formas de presentar la información; intercambio de modos de estudio. Acceso multiplataforma y opción para entorno 3D inmersivo y realidad aumentada.</p>
--	---	--	---

Nota. Elaboración propia.

No se debe perder de vista, como indican Valderrama y Cruz (2019), que:

El OVA es un recurso didáctico, en formato digital, creado para ser utilizado y reutilizado en diferentes ambientes de aprendizaje; está constituido por la unión de varios recursos, como imágenes, audios, videos y animaciones, los cuales buscan cumplir con un objetivo de aprendizaje: que el estudiante desarrolle competencias. (p. 60)

Así mismo, se considera que, para cumplir con la función del OVA, y teniendo en cuenta los avances en diseño, se hace necesaria la inclusión de la interactividad (Valderrama y Cruz, 2019).

Una temática relacionada con la interactividad es analizar las aulas flexibles “al analizar los efectos de la flexibilidad didáctica sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales, los resultados muestran que incluir un aula flexible no genera efectos en el rendimiento académico de los estudiantes” (Ortega y Moreno, 2014). Aunque las aulas flexibles podrían no mostrar ese efecto en la calidad del aprendizaje, este si pudiese lograrse utilizando OVA que ayuden en la comprensión temática, incluyendo a la interactividad en el diseño de los contenidos.

En contraste de estos hallazgos, se encontró que si bien, a lo largo del tiempo, se han realizado mejoras a los OVA, en cuanto a la presentación general, y se ha mejorado ostentosamente el impacto visual, colocando más contenidos multimedia, estas mejoras no se han visto en el campo de la interactividad propia del OVA, ya que los diseñadores o las personas de diseño instruccional solicitan a los expertos temáticos la inclusión de videos, audios y mapas conceptuales, los cuales son elementos multimedia que no son necesariamente interactivos; sin embargo, se aceptan como tal, aunque que en realidad no aportan interactividad. Por tanto, no se puede considerar que un OVA es interactivo porque se le adicionen videos, mapas conceptuales o se haga uso de marcadores en colores llamativos, incluso si el resultado es un diseño visualmente impactante.

La evaluación del grado de interactividad de los OVA puede hacerse partiendo de muchos puntos de vista, uno de ellos centrado en el estudiante y en las interacciones de este con el OVA, recurriendo al conteo de clics o tiempo que dedica un estudiante a una imagen en concreto, e incluso a la cantidad de elementos interactivos. Sin embargo, se considera que este camino es inadecuado y no representa una guía que pueda ser usada para el diseño de estos.

Otros modelos, como es el modelo de interactividad llamado “de los tres caminos” representa todas las formas de interactividad, iniciado por el computador; sin embargo, este trabajo, como otros, no aporta en cuanto a cómo debe ser la interactividad en el campo de los OVA. El modelo transaccional basado en la teoría del Dr. Michael Moore, plantea un modelo donde existe interactividad en la estructura, es decir, en los materiales usados en el diseño del curso y la interacción entre las personas. Al igual que otros modelos, este no es aplicable a la interactividad en los OVA (Lopategui, 2012)

Es por lo anterior que se hace necesaria una propuesta que permita analizar la interactividad desde la especificidad de los OVA y no desde la interpretación de la interactividad en otras áreas del conocimiento, lo que los autores del presente trabajo han denominado OVA 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0, siendo esto un valor agregado de esta investigación frente a las otras existentes.

Finalmente, el uso generalizado de un sistema que permita la valoración del grado de interactividad de un OVA permitirá a los diseñadores tener pautas claras para poder diferenciar los OVA que son interactivos y además el grado de interactividad con que estos cuentan, siendo esto una implicación práctica del trabajo.

Conclusiones

El aporte de este trabajo está en proporcionar una forma clara acerca de cómo puede ser evaluada la interactividad en los OVA; por ello, se propone un nuevo estándar para medir la interactividad, partiendo de las siete características claramente descritos en la Tabla 4. Se espera que estas características, al ser incluidas en los OVA, permitan al diseñador un punto de partida y una guía de cómo desarrollar la interactividad. En este trabajo se han propuesto, también, los modos de estudio pasivo o limitado, estándar, agresivo e inmersivo, que permitirían a los estudiantes escoger un modo diferente de estudio, según su estado de ánimo o posibilidades de modo y tiempo. Así mismo, este trabajo propone una guía útil en cuanto a la manera de mostrar la información, estableciendo modificaciones en la forma en que se muestran los contenidos a los estudiantes, teniendo en cuenta lo que algunos autores llaman las dimensiones de la educación virtual.

Otro punto para destacar, como aporte valioso, es proponer una escala de medición de la interactividad de un OVA, donde estos no son evaluados en una escala alta, media o baja, sino en relación con el tipo de contenido que esta tenga, y cuyos factores determinarán, posteriormente, el tipo de OVA, según la escala de OVA 1.0 a OVA 4.0, propuesta en este trabajo. A diferencia de otros trabajos, este se enfoca en la evolución de los OVA para proponer una clasificación, lo que resulta en términos fácilmente entendibles y claramente diferenciables.

Si bien a lo largo del tiempo se han realizado mejoras a los OVA, en cuanto a la presentación general, y se ha mejorado sustancialmente el impacto visual, e incluso se han incluido más contenidos multimedia, como ya se puntualizó en este trabajo, el impacto visual no debe ser confundido con la interactividad, puesto que la interactividad requiere de al menos de dos actores (estudiante – contenido) y el impacto visual solo afecta a la forma de mostrar la información y no es una comunicación entre los contenidos y el estudiante virtual. Se puede concluir que los videos, audios o mapas conceptuales no son necesariamente elementos interactivos; sin embargo, existe la percepción que tanto los videos como el impacto visual son elementos que permiten considerar a un OVA como interactivo. Por tanto, se recomienda no considerar que un OVA es interactivo porque se le adicionen videos, mapas conceptuales o se haga uso de marcadores en colores llamativos, incluso si el resultado es un diseño visualmente impactante.

Finalmente, se encontraron trabajos que dan buenos aportes y que intentan evaluar de forma automática el tipo de interactividad o el nivel de interactividad de una página web, no obstante, estos aportes no son diseñados específicamente para el desarrollo o la valoración de los OVA interactivos.

Referencias

- Arnau, L., y Sala, J. (2020). *La revisión de la literatura científica: Pautas, procedimientos y criterios de calidad*. Universitat Autònoma de Barcelona. https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2020/222109/revliltcie_a2020.pdf
- Astorga, C., Rodríguez, J., Saad, S., Ricardo, I., Ricardo, C., y Borjas, M. (2017). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (52), 57-76. <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/944/1391>
- Brereton, P., Kitchenham, B., Budgen, D., Tuner, M., & Mohamed, K. (2007). Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain

- [Lecciones de la aplicación del proceso de revisión sistemática de la literatura dentro del dominio de la ingeniería de software]. *Journal of Systems and Software*, 80(4), 571-583
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016412120600197X>
- Carranza, J. (2010). *Etiología Introducción a la Ciencia del Comportamiento*. Universidad de Extremadura
- Díez-Echavarría, L., Valencia, A., & Cadavid, L. (2018). Mobile learning on higher educational institutions: how to encourage it? Simulation approach [Aprendizaje móvil en instituciones de educación superior: ¿cómo fomentarlo? Enfoque de simulación]. *Dyna*, 85(204), 325-333. <https://doi.org/10.15446/dyna.v85n204.63221>
- DiNucci, D. (1999). *Fragmented Future*. Desing & New Media.
- Evans, C., & Sabry, K. (2003). Evaluation of the interactivity of Web-based learning systems: Principles and process [Evaluación de la interactividad de los sistemas de aprendizaje basados en la web: principios y proceso]. *Innovations in Education and Teaching International*, 40(1), 89-99. <https://doi.org/10.1080/1355800032000038787>
- Fonatinez, T., Casimiro, N., Gonzáles, R., y Jiménez, I. (2017). Affordance pedagógico del cine en la enseñanza de la reflexión epistemológica. *Estudios Pedagógicos*, 43(3), 135-152. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v43n3/art08.pdf>
- Gómez, J. C., y Colmenares, F. (2010). La causación del comportamiento. En J. Carranza (Ed.). *Etiología. Introducción a la Ciencia del Comportamiento* (pp. 41-62). Editorial Universidad de Extremadura. <http://hdl.handle.net/10662/5951>
- Guevara, R., Botero, R., y Castro, C. (2015). Una revisión a los niveles de interactividad de los contenidos digitales. *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE*, 469-473. <http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/469-473.pdf>
- Guevara, R., y Mira, J. (2018). La interactividad en los contenidos digitales: Objetos Virtuales de Aprendizaje y MOOCs. *Proceedings of the II International Conference MOOC-Maker (MOOC-Maker 2018)*. <http://ceur-ws.org/Vol-2224/12.pdf>
- Lopategui, E. (2012). Integración Efectiva de la Teoría de la Distancia Transaccional en las Plataformas Virtuales. *Kálathos - Revista transdisciplinaria Int.*

- López, R. (2016). Sátira y melancolía del autotune. Entrevista al músico Soy Tan Sutil. *Letra. Imagen. Sonido. Ciudad Mediatizada*, 16. https://redib.org/Record/oai_articulo3011575-s%C3%A1tira-y-melancol%C3%ADa-del-autotune-entrevista-al-m%C3%BAsico-soy-tan-sutil
- Martínez, C. (2008). La educación a distancia: sus características y necesidad en la educación actual. *Educación*, 17(33), 7-27. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/1532>
- Morales, L., Gutiérrez, L., y Ariza, L. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova*, 14(18), 127-147. <http://www.scielo.org.co/pdf/recig/v14n18/v14n18a08.pdf>
- Mosquera-González, D., Valencia-Arias, A., Benjumea-Arias, M., y Palacios-Moya, L. (2021). Factores asociados al uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos de aprendizaje de estudiantes de ingeniería. *Formación Universitaria*, 14(2), 121-132. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000500077>
- Ortega, S., y Moreno, M. (2014). Efectos de la flexibilidad didáctica sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (42), 38-47. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194230899003.pdf>
- Overdijk, M., Van Diggelen, W., & Kirschner, P. (2012). Connecting agents and artifacts in CSCL: Towards a rationale of mutual shaping [Conectando agentes y artefactos en CSCL: Hacia una justificación de la formación mutua]. *Computer Supported Learning*, 7, 193-210. <https://doi.org/10.1007/s11412-012-9143-2>
- Parchoma, G. (2014). The contested ontology of affordances: Implications for researching technological affordances for collaborative knowledge production [La controvertida ontología de las posibilidades: implicaciones para la investigación de las posibilidades tecnológicas para la producción colaborativa de conocimiento]. *Computers in Human Behavior*, 37, 360-368. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.05.028>

- Patiño-Toro, O. N., Bermeo-Giraldo, C., Valencia-Arias, A., y Garcés-Giraldo, L. F. (2020). Factores que inciden en el aprendizaje en gestión tecnológica e innovación en estudiantes de administración mediante el modelo de aceptación tecnológica. *Formación Universitaria*, 13(5), 77-86. <https://bit.ly/3L39WEd>
- Ramírez, M., y García, F. (2018). Co-creación e innovación abierta: Revisión sistemática de literatura. *Comunicar*, 24(54), 9-18. <https://doi.org/10.3916/C54-2018-01>
- Rivera, P., Sánchez, P., Romo, E., Jaramillo, A., y Valencia, A. (2013). Percepciones de los estudiantes universitarios frente al aprendizaje por medio de dispositivos móviles. *Educación y Desarrollo Social*, 7(2), 152-165 <https://doi.org/10.18359/reds.687>
- Rojas, J., y Leal, L. (enero-junio, 2014). De la educación virtual a la virtualización de procesos educativos; una transición en el contexto de las formas emergentes de cibercultura. *Analisis*, 46(84), 125-142. <https://doi.org/10.15332/s0120-8454.2014.0084.07>
- Rojas, J., y Leal, L. (2017). Affordance: constructo para a compreensão e transformação da aprendizagem em contextos interculturais [Affordance: constructo para comprender y transformar el aprendizaje en contextos interculturales]. *TED*, (42), 63-77. <https://doi.org/10.17227/01203916.6963>
- Uribe, R., y Duque, N. (2018). Propuesta para la medición de la interactividad en ambientes de enseñanza-aprendizaje. *Espacios*, 39(53), 12. <http://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-12.html>
- Valencia-Arias, A., Benjumea Arias, M. L., Morales Zapata, D., Silva Cortés, A., y Betancur Zuluaga, P. (2018). Actitudes de docentes universitarios frente al uso de dispositivos móviles con fines académicos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(78), 761-790. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v23n78/1405-6666-rmie-23-78-761.pdf>
- Valderrama, M. L., y Cruz, A. J. (septiembre-diciembre, 2019). Construcción y validación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en la administración de medicamentos en pacientes pediátricos. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (58), 58-73. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n58a5>