



Recibido: 22 marzo 2022  
Revisado: 26 octubre 2022  
Aceptado: 10 noviembre 2022

Dirección autores:

<sup>1,3</sup> Centro de Estudios Pedagógicos  
«Manuel F. Gran». Universidad de  
Oriente. Avenida Patricio Lumumba  
s/n. 90500, Santiago de Cuba  
(Cuba)

<sup>2</sup> Dirección de Informatización.  
Universidad de Oriente. Avenida  
Patricio Lumumba s/n. 90500.  
Santiago de Cuba (Cuba)

E-mail / ORCID

[mepardogomez@gmail.com](mailto:mepardogomez@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-2811-8444>

[jmizquierdopardo@gmail.com](mailto:jmizquierdopardo@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0003-1159-5233>

[izquierdolao@gmail.com](mailto:izquierdolao@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-8184-4795>

## ARTICLE / ARTÍCULO

# Los modelos digitales tridimensionales como recursos educativos abiertos en la educación universitaria

## Three-dimensional digital models as open educational resources in university education

María Elena Pardo-Gómez<sup>1</sup>, José Manuel Izquierdo-Pardo<sup>2</sup> y José Manuel Izquierdo-Lao<sup>3</sup>

**Resumen:** El progreso de la tecnología digital 3D ha abierto una amplia gama de posibilidades de desarrollo de modelos digitales 3D (MD3D), para su utilización, particularmente en la educación universitaria, como excelentes medios didácticos para «recrear» de manera certera la realidad y por ende mejorar la calidad en la impartición de contenidos profesionales, principalmente aquellos relacionados con objetos, procesos o fenómenos abstractos y/o complejos. Los MD3D se erigen actualmente como importantes recursos educativos abiertos (REA), por la posibilidad que ofrece Internet para que estos puedan ser consultados, usados y adaptados libremente. Por esta razón se realizó un amplio análisis documental de la literatura científica sobre el tema que permitió constatar disímiles experiencias en el ámbito internacional sobre el empleo de los MD3D en la educación universitaria, sin embargo, las mismas resultaban iniciativas aisladas y asistemáticas, donde primaba fundamentalmente la motivación individual de los profesores universitarios de distintas materias, en ausencia de una lógica didáctico-metodológica en la utilización de esos modelos como REA, coherente con las posibilidades que pueden ofrecer. Para atender esta situación se realizó una investigación, con enfoque cualitativo, que permitió desarrollar un modelo didáctico de la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales, mediada por modelos digitales 3D, que sirve de sustento teórico de un sistema de procedimientos didácticos en cuya aplicación se obtuvieron resultados satisfactorios, siendo precisamente el objetivo de este artículo la presentación de ambos aportes.

**Palabras clave:** Tecnologías de la información y las comunicaciones, Competencias digitales, Modelos digitales tridimensionales, Medios didácticos, Recursos educativos abiertos.

**Abstract:** The progress of 3D digital technology has opened up a wide range of possibilities for the development of 3D digital models (MD3D), for use, particularly in university education, as excellent teaching aids to «recreate» reality accurately and therefore improve the quality in the delivery of professional content, mainly those related to abstract and/or complex objects, processes or phenomena. The MD3D are currently established as important open educational resources (OER), due to the possibility offered by the Internet so that they can be consulted, used and adapted freely. For this reason, an extensive documentary analysis of the scientific literature on the subject was carried out, which allowed us to verify dissimilar experiences in the international sphere on the use of MD3D in university education, however, they were isolated and unsystematic initiatives, where fundamentally prevailed the individual motivation of university professors of different subjects, in the absence of a didactic-methodological logic in the use of these models as OER, consistent with the possibilities they can offer. To address this situation, research was carried out, with a qualitative approach, which allowed the development of a didactic model of the dynamics of the teaching-learning process of professional content, mediated by 3D digital models, which serves as theoretical support for a system of didactic procedures in whose application satisfactory results were obtained, being precisely the objective of this article the presentation of both contributions.

**Keywords:** Information and communication technologies, Digital competencies, Three-dimensional digital models, Didactic media, Open educational resources.

## 1. Introducción

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), que tienen como principal manifestación a las redes informáticas y las tecnologías digitales han signado la sociedad del siglo XXI, cada vez más digitalizada, de ahí que las prácticas docentes y los procesos de enseñanza-aprendizaje en los distintos niveles de enseñanza, particularmente en la educación universitaria, se han tenido que ir adaptando progresivamente a las necesidades y retos impuestos por esas tecnologías.

De acuerdo con (Monsalve y Aguasanta, 2020), en la actualidad las aulas son espacios sujetos a la transformación digital, con lo que se modifica tanto el trabajo como la vida que en ellas se desarrolla, para lo cual inevitablemente deben cambiar los roles de estudiantes y profesores. Así, el profesorado adquiere un rol de guía del proceso y de animador y facilitador de los aprendizajes mientras que el alumnado adopta un rol activo, construyendo el conocimiento en interacción con los demás y con la diversidad de materiales, medios y técnicas que tiene a su disposición.

A partir del vertiginoso desarrollo de las TIC y su creciente incorporación en el ámbito educativo, debido a las múltiples posibilidades que estas pueden ofrecer como importantes medios de información, de comunicación y didácticos, se han generado diversos temas de investigación en torno a las mismas. Así, en los últimos años se ha venido gestando el Movimiento Educativo Abierto, el cual fundamenta sus dinámicas sobre la base de que el mundo actual se comporta como una enorme red interconectada donde la información y el conocimiento, constituyen patrimonio de la humanidad, por lo que si más se difunden, más crecen y se enriquecen.

El término «abierto» tiene como elemento esencial la innovación educativa con las TIC, que trae implícita la transformación o la adaptación de los procesos educativos mediante el empleo de esas tecnologías. De este modo, dicho movimiento ha encontrado dos vertientes principales para su inserción dentro de las dinámicas educativas: la de los recursos educativos abiertos (REA) y la de las prácticas educativas abiertas (PEA) en torno a las cuales, sobre todo durante la última década, se han desplegado a nivel mundial múltiples iniciativas.

El concepto de REA está asociado a cualquier tipo de recurso que se haya diseñado para su empleo en los procesos de enseñanza-aprendizaje y que están plenamente disponibles para ser utilizados por parte de profesores y estudiantes sin la necesidad de pago alguno por derechos o licencias para su uso (Butcher, 2015). A esa acepción se añaden otras características que complementan la noción actual sobre dichos recursos, como son la posibilidad de su reutilización, remezcla, redistribución, etc. (Lane y Van Dorp, 2011).

Pero más allá de los REA se encuentran las Prácticas Educativas Abiertas (PEA), entendidas como un rango de prácticas alrededor de la creación, uso y gestión de los REA, con el propósito de mejorar la calidad de la educación (OPAL, 2011). Se concuerda con (Chiappe y Martínez, 2016) en que dichas prácticas no se reducen a producir, usar y reutilizar contenido educativo, sino que constituyen conjuntos articulados de actividades de naturaleza educativa a las cuales se les aplican atributos del término «abierto», como el libre acceso, la adaptación, la colaboración, la compartición, la

remezcla, entre otros, que las convierten potencialmente en un factor de innovación educativa.

A tono con lo anterior (García-Holgado et al., 2020) han reconocido la importancia de los REA para implementar las referidas prácticas, ofreciendo una guía que contiene 24 PEA basadas en los permisos 5R de la educación abierta (retener, reutilizar, revisar, remezclar y redistribuir), todo lo cual constituye un meritorio esfuerzo académico encaminado a motivar a los profesores acerca del uso de las mismas y las competencias que estos deben poseer para poder desarrollarlas.

Al progreso de las TIC y con estas las llamadas tecnologías digitales emergentes como la realidad aumentada (RA), la realidad virtual (RV), la tecnología digital 3D, se han referido autores como (Cabero y Fernández, 2018); (Cabero et al., 2019) entre otros, señalando el gran impacto que estas han tenido en la educación universitaria, particularmente en los procesos de enseñanza-aprendizaje, al propiciar el incremento de la motivación, la satisfacción y el rendimiento de los estudiantes.

Otros autores, como (Cantón et al., 2017); (Carbonell et al., 2021); (Chang et al., 2016); (Cózar et al., 2019); (De La Torre et al., 2013); (Sáez et al., 2020), se han referido, desde diversas perspectivas de análisis, al uso didáctico de la realidad virtual y de la realidad aumentada, exponiendo interesantes experiencias en torno a dichas tecnologías. Por su parte (Saorín et al., 2016) y (Esteve et al., 2017), entre otros, han mostrado interesantes prácticas acerca del empleo de la tecnología digital 3D, la cual ha abierto una amplia gama de posibilidades de desarrollo de modelos digitales tridimensionales (MD3D) de diferentes objetos.

Los MD3D son identificados por los autores del presente trabajo como gráficos tridimensionales generados en una computadora a través de programas especiales de diseño 3D, facilitando una visión espacial o volumétrica de los objetos, que los aventaja respecto a las vistas de estos últimos en el sistema bidimensional o 2D, todo lo cual ha ido cambiando paulatinamente la manera convencional de enseñar y aprender ya que permiten llegar a una percepción y representación más certera de cualquier objeto o fenómeno de la realidad, de ahí que ha proliferado su empleo en las distintas ramas del saber.

Podrían mencionarse como ejemplos las imágenes morfológicas en 3D relativas a anatomía y morfología animal y humana; la utilización de objetos de aprendizaje en realidad aumentada en la enseñanza de la medicina; la variedad de piezas sobre mecánica automotriz; los modelos de fenómenos naturales, de la Biología, de la Física, de la Química, la Antropología, la Geología, entre tantos otros.

Los MD3D ofrecen múltiples posibilidades: favorecen la simulación de la realidad; pueden ser modificados en el tiempo; se puede interactuar con los mismos; estimulan sentidos (el oído, la vista, el tacto); pueden ser orbitados, magnificados; se puede apreciar su volumen, materiales y texturas; pueden ser animados, etc., todo lo cual los convierte en importantes medios didácticos multiplataforma, lo que significa que pueden visualizarse en computadoras, en dispositivos móviles como tabletas informáticas y teléfonos celulares, con distintos sistemas operativos.

A tono con lo anterior, los MD3D utilizados como REA pueden tener impacto en las prácticas educativas abiertas en distintos ámbitos, entre ellos, en la educación patrimonial y museística. Al respecto, autores como (Cuenca López, 2014); (Martín Cáceres, 2012); (Fontal e Ibañez-Etxeberria, 2017); (González Sanz y Feliu Torruella, 2015); (Pablos y Fontal Merillas, 2018), han hecho importantes aportaciones en tal dirección. De este modo, las prácticas propuestas por los mismos en el plano didáctico-metodológico configuran una nueva relación educativa con el patrimonio y los museos que resultan motivadoras para introducir a los estudiantes y en general a los ciudadanos en todo tipo de conocimientos socio-históricos y científico-naturales.

El contacto directo con los elementos patrimoniales de piezas de valor artístico-histórico-arqueológico, mediante el empleo de MD3D así como de la realidad virtual o la realidad aumentada, conjuntamente con las visitas virtuales a edificios, museos, lugares de interés medioambiental, con el fin de investigar, clasificar y conservar los mismos son elementos claves para la sensibilización con el patrimonio, convirtiéndose en propuestas de dinamización sociocultural que van más allá de los procesos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollan en las aulas al extenderse o «abrirse» a la sociedad, fomentando la participación ciudadana en estos temas.

Otros autores, entre ellos (Rivero y Flores Hole, 2014); (Vicent et al., 2015) permiten profundizar en las tendencias actuales acerca del empleo de la tecnología digital en la educación patrimonial, particularmente en Arqueología. Al respecto refieren las altas potencialidades didácticas de los MD3D en la reconstrucción e interpretación de espacios y objetos arqueológicos, que favorecen la comprensión de los mismos.

A partir de las reconocidas ventajas que ofrecen los MD3D, estos se erigen como excelentes medios didácticos digitales para su utilización en educación y en específico en la educación universitaria, al ser eficaces para «recrear» de manera certera la realidad y por ende mejorar la calidad en la impartición de los contenidos profesionales, principalmente aquellos relacionados con objetos, procesos o fenómenos que resultan abstractos y/o complejos.

Los medios didácticos digitales pueden identificarse como aquellos objetos o sus representaciones (basados en la tecnología digital) que apoyan la actividad de profesores y estudiantes y cuyas propiedades intrínsecas distintivas son: la reusabilidad (el poder volver a ser utilizados en la misma forma y estado en el que se elaboraron, independientemente del tiempo transcurrido); la portabilidad (el poder operarlos bajo diferentes sistemas y herramientas así como con distintos soportes de presentación); la extensibilidad (pueden ser actualizados sin tener que hacer cambios importantes en su infraestructura).

Por tanto, el diseño, desarrollo y/o el empleo de los MD3D como medios didácticos de última generación, se convierte en una posibilidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las diferentes áreas del saber de las distintas carreras universitarias, constituyéndose en importantes REA a los que se puede acceder libremente para su consulta, uso y adaptación y que pueden ser reutilizados, modificados y compartidos, lo que favorece en gran medida el desarrollo de los referidos procesos. De ahí que las PEA con esos modelos resulta una necesidad imperiosa, particularmente en ese nivel educativo.

No obstante a las experiencias halladas en la literatura científica internacional acerca del empleo de MD3D en distintos escenarios formativos, el análisis efectuado puso al descubierto la ausencia de una lógica didáctico-metodológica en la utilización de esos modelos como medios didácticos digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación universitaria, acorde con las posibilidades que estos pueden ofrecer, convirtiéndose en un vacío epistémico a cubrir teóricamente en el marco de la Didáctica de la Educación Universitaria.

En tal dirección, Izquierdo Pardo (2020) desarrolló una investigación doctoral que asumió como problema científico, las insuficiencias en estudiantes universitarios en relación a una correcta apreciación de los objetos de estudio vinculados a los contenidos profesionales, lo que limita la asimilación significativa de estos últimos y atenta contra su adecuada aplicación en la solución de problemas de la profesión.

Al respecto, dicho autor efectuó indagaciones en dos carreras de ciencias técnicas (Arquitectura y Urbanismo e Ingeniería en Informática) en el contexto de la universidad de procedencia de los autores del presente artículo. En la selección de las carreras se tuvo en cuenta el tipo de contenidos que se estudian en estas (donde se analizan objetos, procesos o fenómenos que pueden resultar abstractos y/o complejos). Los diagnósticos consistieron en la observación científica a diversas actividades docentes, la aplicación de encuestas y entrevistas a estudiantes y profesores de esas carreras, así como el análisis documental de artículos científicos con experiencias sobre el empleo de la tecnología digital 3D en la docencia universitaria, en diferentes áreas del conocimiento.

Como parte de la investigación desarrollada se apreciaron insuficiencias didáctico-metodológicas en los profesores en cuanto a la búsqueda, selección, empleo y elaboración de los medios didácticos más idóneos para la impartición de los contenidos de sus asignaturas, observándose iniciativas aisladas y asistemáticas de algunos de ellos que utilizaban los MD3D como medios didácticos. En general, se observaron limitaciones en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje en ambas carreras en relación a la triada didáctica: formas organizativas-métodos-medios didácticos.

En concordancia con lo anterior, para Fuentes et al., (2011), la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación universitaria, es el momento ejecutivo o práctico, la parte «viva» del mismo, estando indisolublemente vinculada al diseño curricular, que le sirve como punto de partida y a la evaluación, que permanentemente la está retroalimentando. La dinámica dota al proceso de movimiento y transformación, siendo el momento donde con mayor fuerza juegan su papel los sujetos participantes en este, actuando de manera decisiva en los resultados que se alcanzan y ejerciendo una influencia determinante en el desarrollo de niveles de asimilación, de habilidades, de capacidades, de potencialidades intelectuales, de competencias, de actitudes, conductas y valores en los futuros profesionales. En la misma se produce el tránsito entre la motivación, la comprensión (asimilación), la sistematización y la generalización de los contenidos.

De ahí que como parte de la investigación referida, se aportó un modelo didáctico de la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales, mediada por los modelos digitales 3D, que sirvió como sustento teórico a un sistema de procedimientos didácticos que como instrumento metodológico

permite guiar a los profesores universitarios en lo concerniente a la implementación de la referida dinámica en la práctica educativa. Por tanto, el principal objetivo de este artículo es la presentación de ambos aportes y los resultados obtenidos.

## 2. Método

El trabajo investigativo tiene un enfoque cualitativo, donde se utilizaron métodos y técnicas empíricas tales como la observación científica, el análisis documental, las encuestas, que permitieron caracterizar inicialmente el nivel de empleo de los MD3D por estudiantes y profesores de las carreras estudiadas así como en la corroboración de los resultados científicos alcanzados. Se empleó el método de estudio de caso (particularmente un estudio de caso único), mediante el cual se pudo llegar a la interpretación de los resultados alcanzados, a partir de determinados indicadores. Las técnicas estadísticas permitieron el análisis porcentual en la valoración de los datos obtenidos durante la investigación.

Se emplearon métodos teóricos como: el análisis-síntesis, que transitó durante todo el proceso investigativo, al igual que el histórico-lógico, el cual permitió además efectuar el análisis histórico del proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales en carreras universitarias y el empleo en estas de MD3D. El método holístico-dialéctico se empleó en el diseño del modelo didáctico que se aporta como resultado de la investigación además de ser expresión de la lógica seguida en la construcción del conocimiento científico. Por su parte, el método sistémico-estructural-funcional se empleó en la elaboración del sistema de procedimientos didácticos.

La utilización de ambos métodos responde a dos perspectivas científicas de interpretar el mismo proceso: la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales, mediada por los MD3D. Desde la visión «holística» dicho proceso se interpreta como una totalidad donde las configuraciones constituyen rasgos o atributos de dicho proceso; las dimensiones son expresiones de las nuevas cualidades que adquiere este, a partir de relaciones dialécticas entre configuraciones y los eslabones son resultado de la sucesión de los movimientos del proceso, que al relacionarse dinámicamente, permiten explicar el comportamiento del mismo. Desde la visión «sistémica», el sistema de procedimientos didácticos que se propone cumple con todas las características de un sistema ya que tiene su propia estructura y funciones y donde está presente la recursividad, la sinergia, la autopoiesis, la homeostasis, así como puede estar sujeto a entropías.

## 3. Resultados

### ***3.1. Modelo didáctico de la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales, mediada por los MD3D***

El modelo didáctico propuesto (Izquierdo Pardo, 2020) puede ser empleado en el proceso de impartición de contenidos profesionales de cualquier carrera universitaria, solo teniendo en cuenta la singularidad de dichos contenidos, de acuerdo a la especificidad del área de conocimiento a la que responde cada una. El modelo teóricamente tiene como base epistemológica la contradicción dialéctica que se establece entre las posibilidades de los MD3D como medios didácticos, los que pueden

ser empleados como REA y las posibilidades didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales.

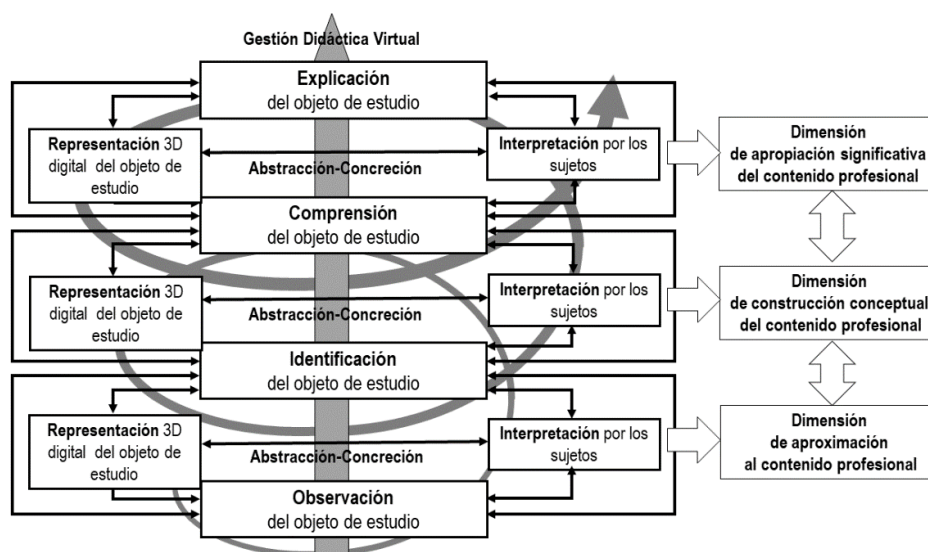
Las posibilidades de los MD3D como medios didácticos están referidas a todo lo que estos pueden ofrecer (desde el punto de vista visual, auditivo, como simuladores de la realidad, como medios interactivos, multiplataforma, imperecederos en el tiempo, reusables, portables, extensibles). A partir de su versatilidad, dichos modelos se pueden modificar (hacerse más simples o más complejos), contribuyendo a adaptarse a las características cognitivas de los estudiantes y favoreciendo por ende un mejor entendimiento de los contenidos por los mismos. Todo esto presupone la necesidad de emplear métodos activos, centrados en el rol protagónico del estudiante en su aprendizaje.

Sin embargo, las posibilidades intrínsecas de los MD3D como medios didácticos por sí mismas no favorecerán la apropiación de los contenidos profesionales si los métodos y las formas organizativas que se emplean en los procesos de enseñanza-aprendizaje de cada carrera universitaria no están acordes a las posibilidades reales que los mismos pueden ofrecer. Del mismo modo, en correspondencia con la dinámica de todo proceso formativo, sustentado en las TIC, resulta imprescindible que los sujetos participantes en ese proceso asuman el rol que les corresponde, esto es: los estudiantes, deben ser auto-aprendices o investigadores autónomos, homólogos virtuales, colaboradores. En el caso de los profesores y otros sujetos que colaboran en el proceso como expertos en determinada materia deben desempeñarse como guías, tutores, orientadores, asesores, homólogos virtuales, consultores, co-aprendices, co-evaluadores.

De este modo, la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales, mediada por los MD3D (Figura 1) se concibe como un movimiento ascendente, en espiral, a través de eslabones subordinados que reflejan la sucesión de movimientos del proceso y que tienen su base en la interrelación dialéctica que se produce entre configuraciones, así como de dimensiones. Los eslabones se van «moviendo» a través de un eje central de sistematización dado por la gestión didáctica virtual, que tiene como base la interactividad, en un proceso participativo, de intercambio, de reflexión, entre estudiantes, profesores y demás sujetos que pueden participar en dicho proceso en calidad de colaboradores, lo que conduce al autodesarrollo de los mismos.

La base epistemológica de la dinámica que se modela está en la dialéctica que se produce en el ascenso de lo concreto a lo abstracto y de ahí a lo concreto pensado, lo que permite llegar primeramente a un nivel de identificación del objeto observado, transitar a un segundo nivel de comprensión del objeto identificado y de ahí a un tercer nivel en que se llega a la explicación del objeto de estudio que ha sido comprendido, a partir de las múltiples posibilidades que pueden ofrecer didácticamente los MD3D. Lo anterior es expresión de diferentes momentos de profundidad en el contenido profesional.





**Figura 1.** Modelo didáctico de la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales, mediada por los MD3D

En cada uno de los niveles por los que transita la dinámica propuesta, el método (unido al empleo de los MD3D, como medios didácticos), tiene la función de favorecer la motivación, la comprensión, la sistematización y la generalización de los contenidos, impregnándole su movimiento, su desarrollo. Los MD3D pueden emplearse como REA, al estar libremente disponibles para su uso, reutilización, adaptación e intercambio entre estudiantes, profesores y demás sujetos que pueden participar en ese proceso. En dicha dinámica deben emplearse formas organizativas flexibles y diversificadas en dependencia del uso del espacio y el tiempo: encuentros presenciales (para introducir y ejercitar contenidos) así como encuentros no presenciales (para el trabajo independiente de los estudiantes en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje).

Por tanto, en un primer acercamiento al objeto de estudio, a partir de la observación, interviene el conocimiento sensorial o empírico (expresa solamente el aspecto externo de la apariencia del objeto, accesible a la percepción) que parte de las propiedades aisladas, particularidades y aspectos generales del mismo, lo que le permite a los estudiantes una representación objetiva íntegra de este último, de sus características, de sus manifestaciones: movimiento, desarrollo, estructuras, propiedades, funciones, etc. El conocimiento lógico o teórico le permite a los estudiantes llegar a revelar la esencia de la apariencia del objeto, lo que los conduce a: la abstracción, la síntesis, la identificación, la comprensión y la explicación de las propiedades de este, al establecimiento de las relaciones causa-efecto sobre el mismo.

El objeto de estudio, en general, comprende los fenómenos y sistemas de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, que tiene su expresión en el contenido de cada profesión en cuestión. Por su parte, la representación es el proceso que expresa las infinitas manifestaciones del MD3D del referido objeto (tamaños, colores, texturas, animaciones), a partir de las interacciones de cada estudiante con el mismo, quien lo interpreta de manera particular desde sus conocimientos, ideas y experiencias previas.



De ahí que se establece un primer movimiento que permite una aproximación al contenido profesional, uno segundo que favorece la construcción conceptual de dicho contenido, hasta llegar de manera más esencial y concreta, en un tercer movimiento, a la apropiación significativa del mismo, siempre mediado por la relación dialéctica continua que se establece entre los procesos de representación e interpretación.

De este modo, Izquierdo Pardo (2020) definió la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales, mediada por los MD3D, como aquel proceso consciente, intencional, sistemático, holístico y flexible, tendiente a potenciar en estudiantes universitarios una apropiación significativa de los contenidos profesionales, en una dialéctica continua entre la representación por estos del objeto de estudio mediante ese tipo de modelos y la interpretación que hacen del mismo, la que se va transformando, según los movimientos internos que se van produciendo en cada dimensión, en un proceso progresivo y ascendente, en espiral, todo lo cual es propiciado por la gestión didáctica virtual que desarrollan los profesores en ese proceso.

Para el referido autor, la gestión didáctica virtual constituye aquel proceso de carácter descentralizado, compartido y diversificado mediante el cual los profesores universitarios conciben, planifican, organizan, ejecutan y controlan las diferentes actividades en que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales con el empleo de los MD3D como medios didácticos, a partir de lo cual efectúan la búsqueda, selección y/o el desarrollo de dichos modelos poniéndolos a disposición de cualquier interesado, al adoptarlos como REA, todo lo cual se ve favorecido por las relaciones de colaboración/cooperación que estos pueden establecer mediante la comunicación sincrónica y/o asincrónica a través de las redes informáticas, con sujetos afines de distintas instituciones y contextos.

Así, la gestión es descentralizada, porque pueden participar en el proceso homólogos virtuales: profesores, expertos en determinada materia, diseñadores de distintas instituciones; es compartida, porque propicia un trabajo metodológico colaborativo/cooperativo a partir del cual esos sujetos pueden intercambiar MD3D (o partes de estos) de distintos objetos de estudio, así como ideas conceptuales, programas informáticos y experiencias, permitiendo optimizar tiempo, esfuerzos y no duplicar resultados; es diversificada, porque responde a la variedad de problemas (relacionados a los MD3D) que pueden resolver dichos sujetos, entre ellos: la concepción del modelo; el diseño del mismo; los plazos de tiempo en su elaboración; el desarrollo y el control de la calidad de este, etc.

La referida gestión incluye la auto-superación y/o actualización sistemática de los profesores en la temática de la tecnología digital 3D que incluye además la preparación de las asignaturas y cursos en ambientes virtuales; el estudio y selección de los contenidos; de los métodos más eficientes; de los programas informáticos y herramientas necesarias; la selección y/o desarrollo de MD3D de distintos objetos de estudio, etc. De ahí que a las competencias digitales que deben poseer estudiantes y profesores se le añadirían las competencias digitales 3D, entendidas como aquellas capacidades que tienen como expresión el saber, el hacer, el ser y el convivir de los mismos con relación a los MD3D, lo que incluye sus conocimientos, habilidades, valores y valoraciones en el trabajo con esos modelos.

### 3.2. Sistema de procedimientos didácticos para el empleo de los MD3D en el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales

Tomando como sustento teórico el modelo desarrollado, el sistema de procedimientos didácticos propuesto (Figura 2) tiene como propósito llevar a la práctica la referida dinámica, la cual puede ser rediseñada, perfeccionada y variar su aplicabilidad, atendiendo a: los múltiples sujetos que pueden participar en el proceso, los acelerados cambios de la tecnología digital 3D, las particularidades de las distintas carreras universitarias, con las especificidades de sus contenidos, etc., de ahí que constituye un instrumento didáctico-metodológico de carácter flexible.

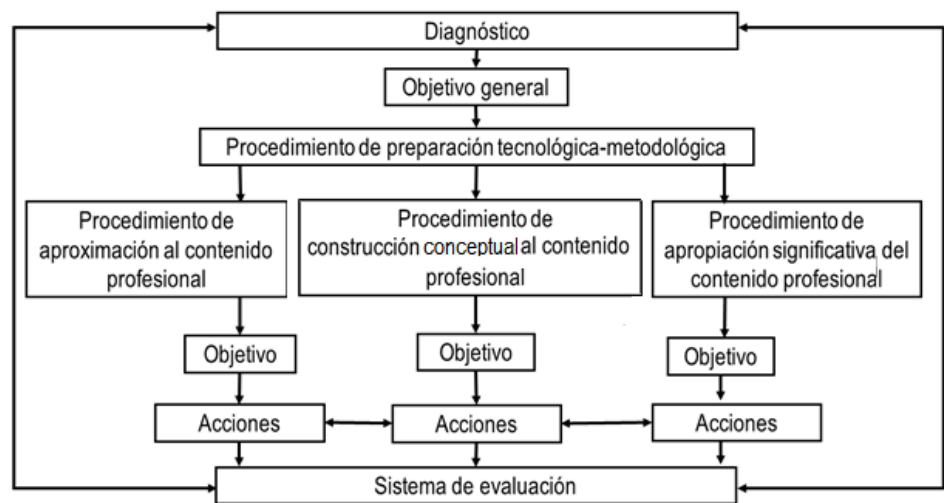


Figura 2. Sistema de procedimientos didácticos para el empleo de los MD3D en el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales

El sistema de procedimientos parte de un diagnóstico, encaminado a conocer el nivel que poseen estudiantes y profesores en relación a los MD3D. Tiene como objetivo general el orientar a los profesores para la preparación, ejecución y evaluación de la dinámica propuesta, la que se concibe para un tema, por ser este la célula básica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Consta de un procedimiento de preparación tecnológica-metodológica y de otros tres procedimientos didácticos, cada uno de los cuales tiene un objetivo y acciones para estudiantes y profesores. Posee un sistema de evaluación, dirigido a valorar las transformaciones en dichos sujetos, a partir de los criterios evaluativos y patrones de logros definidos.

Así, el procedimiento de preparación tecnológica-metodológica tiene como objetivo: planificar, organizar y ejecutar las acciones tendientes al asesoramiento tecnológico y metodológico de los profesores, que les permita garantizar el desarrollo satisfactorio de la referida dinámica. Las acciones de los otros tres procedimientos tienen como objetivo orientar a profesores y estudiantes sobre la forma de concretar en la práctica las relaciones que se establecen entre la representación del objeto de estudio mediante el MD3D y su interpretación por los sujetos, para favorecer en cada caso, la aproximación al contenido profesional; la construcción conceptual de dicho contenido y la apropiación significativa de este por los estudiantes.

La evaluación del sistema de procedimientos didácticos persigue valorar las transformaciones acontecidas en la referida dinámica, es decir, cómo han incidido las acciones propuestas en el progreso de profesores y estudiantes en el trabajo con los MD3D, con lo cual implícitamente se está evaluando al propio sistema. Los participantes en el proceso se autoevalúan constantemente, lo que posibilita realizar las retroalimentaciones necesarias para aprovechar los logros y disminuir las dificultades detectadas. Para dicha evaluación se establecen patrones de logros, que son expresión de los niveles (básico, intermedio y avanzado) alcanzados por profesores y estudiantes respecto al empleo de los MD3D en el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales, a partir de los indicadores o criterios evaluativos establecidos en cada caso y que expresan el desarrollo en estos de las competencias digitales 3D, para lo cual se fijan como indicadores, para los primeros, el nivel de iniciativas didáctico-metodológicas desarrolladas por estos en sus asignaturas y para los segundos, los resultados alcanzados en el trabajo con esos modelos en la apropiación de contenidos profesionales (Tabla 1).

**Tabla 1.** Patrones de logros para estudiantes y profesores acerca del desarrollo de competencias digitales 3D.

<b>Nivel</b>	<b>Patrones de logros para profesores</b>
Básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir, visualizar e interactuar con un MD3D mediante el uso de las herramientas básicas.</li> <li>• Instalar y emplear los programas informáticos necesarios para visualizar los MD3D.</li> </ul>
Intermedio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar (seleccionar y descargar) MD3D en bibliotecas virtuales 3D.</li> <li>• Gestionar tutoriales, videos, manuales, instaladores de programas informáticos.</li> <li>• Crear MD3D propios.</li> <li>• Modificar MD3D para adaptarlos a sus necesidades.</li> <li>• Subir a la Web y compartir MD3D creados o modificados.</li> </ul>
Avanzado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercambiar con homólogos virtuales, videos tutoriales, programas y MD3D descargados o con los que ha trabajado en clase.</li> <li>• Contribuir a que se desarrolle la Comunidad Virtual de los Gráficos 3D por computadora, a partir de las aportaciones sistemáticas de conocimientos, modelos, recursos, etc.</li> </ul>
<b>Nivel</b>	<b>Patrones de logros para estudiantes</b>
Básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir, visualizar e interactuar con un MD3D mediante el uso de las herramientas básicas</li> <li>• Instalar y emplear los programas informáticos necesarios para visualizar los MD3D.</li> </ul>
Intermedio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar (seleccionar y descargar) MD3D en bibliotecas virtuales 3D.</li> <li>• Gestionar tutoriales, videos, manuales, instaladores de programas informáticos</li> </ul>
Avanzado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercambiar con homólogos virtuales, videos tutoriales, programas y MD3D descargados o con los que ha trabajado en clase.</li> </ul>

El nivel intermedio incluye los patrones de logros del nivel básico; el nivel avanzado contiene los del nivel básico e intermedio. Sobre el nivel avanzado, puede que para carreras de ciencias técnicas los estudiantes lleguen a crear sus propios MD3D o modificar algunos adaptándolos a sus necesidades. También pueden «subir» a la Web sus propios modelos para ser empleados como REA.

### **3.3. Aplicación del sistema de procedimientos y principales resultados**

Para obtener criterios sobre la científicidad del modelo y el sistema de procedimientos se desarrollaron talleres de socialización con profesores y especialistas de vasta experiencia profesional y amplia trayectoria científico-metodológica en la materia, los que afirmaron que ambas propuestas son pertinentes, factibles y tienen plena actualidad en el perfeccionamiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación universitaria, al promover el empleo de los MD3D como medios didácticos de última generación, planteando además la necesaria superación de los profesores universitarios en esta temática.

En la aplicación del sistema de procedimientos didácticos se empleó un estudio de caso único, para lo cual se seleccionó la carrera Ingeniería en Informática, por el perfil profesional de la misma y por ser donde imparten docencia los autores del presente artículo. El caso estudiado permitió analizar e interpretar los resultados alcanzados por estudiantes y profesores de esa carrera, en base a los indicadores previamente fijados. En la ejemplificación se desplegaron las acciones concebidas en los procedimientos de dicho sistema.

Se efectuó un diagnóstico a los 33 profesores de la carrera, el cual consistió en encuestas en las que estos reconocieron sus limitaciones en el conocimiento de los MD3D y su posibilidad de empleo en sus asignaturas. Las acciones del procedimiento de preparación tecnológica-metodológica estuvieron encaminadas a la nivelación de los profesores en esa temática, para lo cual se planificó e impartió un Curso en Línea Masivo y Abierto: MOOC, denominado: Los MD3D en la docencia universitaria.

Como resultado del curso, los profesores pudieron: abrir, visualizar e interactuar con un MD3D mediante el uso de las herramientas básicas; instalar y emplear los programas informáticos necesarios para visualizar los MD3D, así como conocer las licencias bajo las cuales se encuentran estos y demás recursos existentes en la Web; gestionar (seleccionar y descargar) MD3D en bibliotecas virtuales 3D así como tutoriales, videos, manuales, instaladores de programas informáticos «libres», lo que los situó en un «nivel intermedio» en el desarrollo de la competencia digital 3D.

No obstante a los logros obtenidos, se les recomendó que intercambiaran información y experiencias con homólogos virtuales, participaran en foros en Internet y en comunidades virtuales sobre el modelado 3D, así como que siguieran estudiando tutoriales y trabajando autodidácticamente con los programas informáticos más usados en esa área del saber, para que pudieran desarrollar sus propios modelos, emplearlos como medios didácticos y situarlos en el Repositorio de Objetos de Aprendizaje de la universidad, disponible en Internet.

La aplicación del sistema de procedimientos se desarrolló en el período 2019-2020 empleando la asignatura Simulación, del cuarto año de Ingeniería en Informática, con una matrícula total de 9 estudiantes. Mediante una encuesta a través del aula virtual, el 100% de los estudiantes reconocieron que poseían limitados conocimientos acerca de los MD3D, pero los valoraban de gran importancia en su formación como ingenieros. Todos manifestaron estar altamente motivados en estudiar los referidos modelos por lo que les podían ofrecer para su desarrollo profesional.

Se seleccionó el primer tema de la asignatura, denominado: Introducción a la simulación de procesos tecnológicos de producción y servicios en cuya dinámica se desplegaron las acciones del procedimiento de aproximación al contenido profesional; las de la construcción conceptual del mismo y las de apropiación significativa de este, que permitieron a cada estudiante transitar desde la observación, la identificación, la comprensión y la explicación del objeto de estudio, a partir de la representación del mismo mediante su MD3D y su interpretación.

Durante la dinámica del tema el profesor de la asignatura y colaboradores del mismo emplearon fundamentalmente métodos didácticos como la exposición problémica, la búsqueda parcial, el método investigativo, lo que favoreció el papel activo y protagónico de los estudiantes; el método de elaboración conjunta, que propició el debate y la interacción constante entre estudiantes, profesores y demás sujetos participantes en el proceso, ayudando a la construcción colectiva de los contenidos, conjuntamente con el método de trabajo independiente, que incidió en que los estudiantes auto-gestionaran y seleccionaran toda la información necesaria para la apropiación de estos.

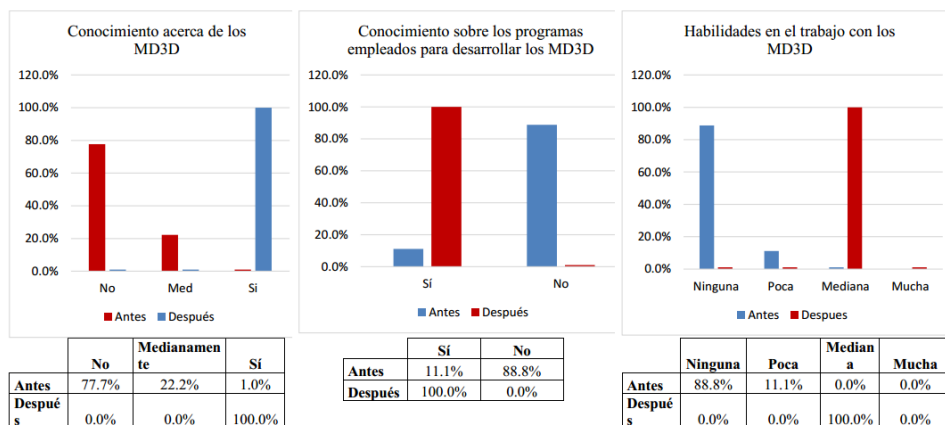
Se organizó el trabajo independiente de los estudiantes mediante guías de estudio de carácter auto-instructivo con problemas o ejercicios resueltos y propuestos para el estudio del tema, así como la orientación de la revisión de sitios de interés. Se diseñó un sistema de evaluación sistemática en el transcurso del tema, que permitiera ir detectando la apropiación de los contenidos y por ende, el cumplimiento de los objetivos del mismo.

De este modo, los estudiantes, a partir del trabajo independiente revisaron: bibliotecas de objetos 3D, tutoriales, informaciones de interés y cursos en línea sobre esa temática, accediendo además a la guía de estudio. A través del aula virtual de la carrera se esclarecieron dudas, se intercambiaron conocimientos, informaciones y experiencias entre los participantes en el proceso, lo que permitió, en la dinámica de los contenidos del tema, un tránsito desde la aproximación al contenido profesional, la construcción (individual/colectiva) de este, hasta su apropiación significativa por los estudiantes.

Para valorar las transformaciones o resultados alcanzados por los estudiantes y poder efectuar una comparación del «antes» y el «después» de aplicado el sistema de procedimientos para la conducción de la dinámica del tema seleccionado, se aplicó una encuesta a través del aula virtual que arrojó valoraciones muy favorables por parte de los mismos ya que plantearon haber aprendido acerca de los MD3D y que se sentían interesados en seguir profundizando en el tema; que deseaban llegar a dominar los programas informáticos asociados a la tecnología digital 3D para desarrollar sus propios modelos y colaborar con el perfeccionamiento de otros ya existentes; señalaron la necesidad de extender la dinámica propuesta en la impartición de otros

temas y de otros contenidos de la carrera, para lo cual se necesitaba que los profesores aprendieran más sobre esos modelos.

Mediante la observación científica se valoraron las transformaciones alcanzadas por los estudiantes a partir de los indicadores previamente establecidos. Así, en el transcurso del tema los estudiantes interactuaron con MD3D de diferentes objetos de estudio utilizando las herramientas básicas; emplearon e instalaron los programas informáticos necesarios para visualizar dichos modelos, familiarizándose con las licencias bajo las cuales se encuentran los mismos y demás recursos en la Web; seleccionaron y descargaron modelos de su interés de bibliotecas virtuales 3D, así como tutoriales, videos, manuales e instaladores de programas informáticos en esa temática, todo lo cual los ubicó en un «nivel intermedio», en el desarrollo de las competencias digitales 3D (Figura 3).



**Figura 3.** Logros en estudiantes en relación al desarrollo de las competencias digitales 3D

Al respecto, el grado de desarrollo de las competencias digitales 3D en los estudiantes tiene implícita la apropiación significativa de los contenidos profesionales por los mismos, ya que en la misma medida en que fueron adquiriendo conocimientos y habilidades con los MD3D, se despertaron en estos nuevas motivaciones e intereses en el trabajo con estos.

Los autores del presente trabajo valoran que estos resultados no se obtuvieron solo porque fueran estudiantes de Ingeniería en Informática. El perfil profesional de la carrera no impide que los estudiantes aprendan a manipular MD3D de diferentes objetos de estudio asociados a los contenidos específicos de su profesión, aunque aquellos que son de carreras de perfil informático pudieran llegar a desarrollar sus propios modelos y avanzar un poco más en el trabajo con estos.

Los resultados alcanzados en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales mediada por los MD3D, en la carrera seleccionada, mostraron una tendencia positiva en ese proceso, evidenciándose la pertinencia, factibilidad y el valor didáctico-metodológico de la propuesta, la que continuó generalizándose en el período escolar 2020-2021 y en el 2022 en la asignatura Gráficos por computadora, de esa carrera, apreciándose logros o transformaciones positivas en estudiantes y profesores en el trabajo con esos modelos.

No obstante a los resultados obtenidos aún persisten ciertas limitaciones que constituyen retos en los que se deberá seguir trabajando. Al respecto, todavía es insuficiente la interacción de estudiantes y profesores con homólogos virtuales, de manera sistemática, para intercambiar informaciones, resultados y experiencias, tendientes a mejorar sus resultados en el trabajo con los MD3D. Del mismo modo, aún son limitadas las iniciativas didáctico-metodológicas de los profesores en el empleo de esos modelos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de sus asignaturas, así como la creación de sus propios modelos o la modificación de los existentes para adaptarlos a sus necesidades.

#### 4. Conclusiones

El modelo de la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales mediada por los MD3D y el sistema de procedimientos didácticos que permite su implementación en la práctica, constituyen aportes a la Didáctica de la Educación Universitaria, siendo corroborado el valor científico-metodológico así como la pertinencia y factibilidad de los mismos, a partir de los criterios emitidos por profesores y especialistas en talleres de socialización de ambas propuestas.

La aplicación del sistema de procedimientos, específicamente en la carrera Ingeniería en Informática, permitió revelar una tendencia satisfactoria en estudiantes y profesores de esa carrera hacia el empleo de los MD3D, lo que permitió corroborar que ese instrumento didáctico-metodológico constituye una vía posible para perfeccionar la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos profesionales a partir de la utilización de esos modelos como importantes medios didácticos.

La actualización didáctico-metodológica-tecnológica sistemática de los profesores universitarios en lo concerniente a los MD3D resulta imprescindible para que los mismos puedan perfeccionar la impartición de los contenidos de sus asignaturas, incidiendo por ende en el logro de aprendizajes significativos y desarrolladores en los estudiantes, con lo que se contribuiría a incrementar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación universitaria acorde con las actuales exigencias para este tipo de enseñanza.

Los MD3D, utilizados como REA, pueden tener impacto en el desarrollo de PEA, pero se requiere la aplicación de una lógica didáctica en la dinámica de la impartición de contenidos profesionales capaz de favorecer la apropiación significativa de dichos contenidos por los estudiantes a partir de una gestión didáctica virtual coherente por parte de los profesores.

#### 5. Referencias

- Butcher, N. (2015). *A Basic Guide to Open Educational Resources (OER)* (Asha Kanwar & Stamenka Uvalić-Trumbić, Eds.). Commonwealth of Learning (COL). <https://doi.org/10.56059/11599/36>
- Cabero, J., Barroso, J. y Llorente. C. (2019). La realidad aumentada en la enseñanza universitaria. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 17(1), Art. 1. <https://doi.org/10.4995/redu.2019.11256>
- Cabero, J. y Fernández, B. (2018). Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 11-138. <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20094>



- Cantón, D., Arellano, J., Hernández, M. A. y Nieva, O. (2017). Uso didáctico de la realidad virtual inmersiva con interacción natural de usuario enfocada a la inspección de aerogeneradores. *Apertura*, 9(2), 8-23.
- Carbonell, C., Saorin, J. L. y Melián, D. (2021). User VR Experience and Motivation Study in an Immersive 3D Geovisualization Environment Using a Game Engine for Landscape Design Teaching. *Land*, 10(5), 492.  
<https://doi.org/10.3390/land10050492>
- Chang, X., Zhang, D. y Jin, X. (2016). Application of Virtual Reality Technology in Distance Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(11), 76-79.  
<https://doi.org/10.3991/ijet.v11i11.6257>
- Chiappe, A. y Martínez, J. A. (2016). *Prácticas Educativas Abiertas. Una perspectiva emergente sobre la innovación educativa con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)*.
- Cózar, R., González, J. A., Villena, R. y Merino, J. M. (2019). Análisis de la motivación ante el uso de la realidad virtual en la enseñanza de la historia en futuros maestros. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 68, 1-14.  
<https://doi.org/10.21556/edutec.2019.68.1315>
- Cuenca López, J. M. (2014). El papel del patrimonio en los centros educativos: Hacia la socialización patrimonial. *Tejuelo*, 19, 76-96.
- De La Torre, J., Martín, N., Saorín, J. L., Carbonell, C. y Contero, M. (2013). Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional. *Revista de Educación a Distancia*, 37.  
<https://www.um.es/ead/red/37>
- Esteve, V., González, J. y Gisbert, M. (2017). La presencia social en entornos virtuales 3D: reflexiones a partir de una experiencia en la Universidad. *Revista de Medios y Educación*, 50(137-146).  
<https://doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i50.09>
- Fontal, O. e Ibañez-Etxeberria. (2017). La investigación en Educación Patrimonial. Evolución y estado actual a través del análisis de indicadores de alto impacto. *Revista de Educación*, 375, 184-214.  
<https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2016-375-340>
- Fuentes, H., Montoya, J. y Fuentes, L. (Ed. UO). (2011). *La Formación en Educación Superior, desde lo holístico, complejo y dialéctico de la construcción del conocimiento científico*.
- García-Holgado, A., Nascimbeni, F., García-Peñalvo, F. J., Brunton, J., Bonaudo, P., de la Higuera, C., Ehlers, U., Hvarchilkova, D., Padilla-Zea, N., Teixeira, A., Teixeira Pinto, M., Vázquez Ingelmo, A. y Burgos, D. (2020). *Guía de buenas prácticas para la educación abierta* | Zenodo.  
<https://zenodo.org/record/4765969>
- González Sanz, M. y Feliu Torruella, M. (2015). Educación patrimonial e identidad. El papel de los museos en la generación de cohesión social y de vínculos de pertenencia a una comunidad. *Clío: History and History Teaching*, 41, 15.
- Izquierdo Pardo, J.M. (2020). Dinámica del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de contenidos profesionales, mediada por Modelos Digitales Tridimensionales [Tesis Doctoral, Universidad de Oriente].  
<https://bibliocpep.uo.edu.cu/archivos/963.pdf>
- Lane, A. y Van Dorp, C. A. (2011). *Diffusion and adoption of Open Educational Resources —Open Research Online*.  
<http://oro.open.ac.uk/29127/>
- Martín Cáceres, M. J. (2012). *La educación y la comunicación patrimonial: Una mirada desde el Museo de Huelva* [Tesis]. Universidad de Huelva.
- Monsalve, L. y Aguasanta, M. E. (2020). Nuevas ecologías del aprendizaje en el currículo: La era digital en la escuela. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 19(1), Art. 1.  
<https://doi.org/10.17398/1695-288X.19.1.139>
- OPAL (2011). *Guide Guidelines for Open Educational Practices in Organizations*.  
<http://oerworkshop.pbworks.com/w/file/attach/44605120/OPAL-OEP-guidelines.pdf>

- Pablos, L. y Fontal Merillas, O. (2018). Educación patrimonial orientada a la inclusión social para personas con TEA: Los museos capacitantes. *Arteterapia. Papeles de arteterapia y educación artística para la inclusión social*, 13, 39-52. <https://doi.org/10.5209/ARTE.60129>
- Rivero, P. y Flores Hole, H. (2014). Social Science Teachers' perspective, purposes and benefits of the Cybermuseum VIRGo 1.1. As a cognitive tool for learning history. *GSTF International Journal on education*, 2(1), 26-30. [https://doi.org/10.5176/2345-7163\\_2.1.39](https://doi.org/10.5176/2345-7163_2.1.39)
- Sáez, J. M., Cózar, R., González, J. A. y Gómez, C. (2020). Augmented Reality in Higher Education: An Evaluation Program in Initial Teacher Training. *Education Sciences*, 10(26). <https://doi.org/10.3390/educsci10020026>
- Saorín, J. L., De La Torre, J., Meier, C., Melián, D., Ruiz, C. y Bonnet, A. (2016). Creación, visualización e impresión 3D de colecciones online de modelos educativos tridimensionales con tecnologías de bajo coste. Caso práctico del patrimonio fósil marino de Canarias. *Education in the Knowledge Society*, 17(3), 89-108. <https://doi.org/10.14201/eks201617389108>
- Vicent, N., Rivero Gracia, M.ª P. y Feliu Torruella, M. (2015). Arqueología y tecnologías digitales en Educación Patrimonial. *Educatio Siglo XXI*, 33(1), 83-102.