

# Espejo de Monografías

ISSN: 2660-4213 Número 15, año 2023. URL: espejodemonografias.comunicacion-social.es

MONOGRAFÍAS DE ACCESO ABIERTO  
OPEN ACCESS MONOGRAPHS

COMUNICACIÓN SOCIAL  
ediciones y publicaciones

ISBN 978-84-17600-78-5

## CloudClass: Comunicación virtual para la innovación docente (2022)

Enrique Castelló-Mayo; Roi Méndez-Fernández (coordinadores)

## Separata

## Capítulo 1

### Título del Capítulo

«Cloudclass: ideación, creatividad y lenguajes audiovirtuales aplicados a la docencia presencial y a distancia»

### Autoría

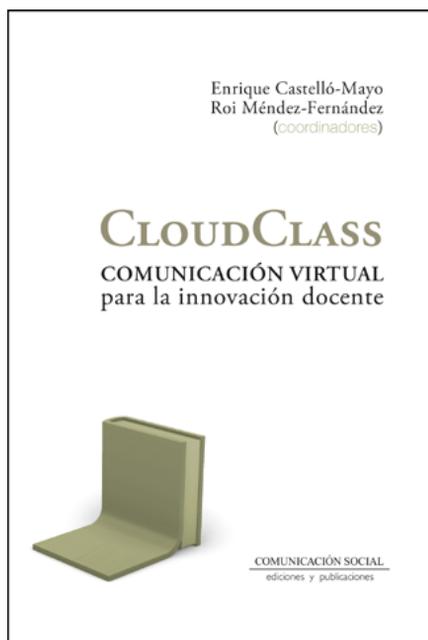
Enrique Castelló-Mayo

### Cómo citar este Capítulo

Castelló-Mayo, E. (2022): «Cloudclass: ideación, creatividad y lenguajes audiovirtuales aplicados a la docencia presencial y a distancia». En Castelló-Mayo, E.; Méndez-Fernández, R. (coords.), *CloudClass: comunicación virtual para la innovación docente*. Salamanca: Comunicación Social Ediciones y Publicaciones. ISBN: 978-84-17600-78-5

### D.O.I.:

<https://doi.org/10.52495/c1.emcs.15.c45>



El libro *CloudClass: comunicación virtual para la innovación docente* está integrado en la colección «Contextos» de Comunicación Social Ediciones y Publicaciones.

*CloudClass: comunicación virtual para la innovación docente* reúne los resultados de trabajos representativos de los numerosos enfoques y perspectivas que adopta la investigación sobre la comunicación virtual, sumergiendo al lector en las tendencias más innovadoras de la Comunicación aplicada a la Educación.

Este libro profundiza, entre otras cuestiones, en los siguientes ítems:

- análisis de los entornos concebidos para la comunicación y la docencia virtuales, ya presenciales o a distancia;
- ideación, desarrollo y uso de entornos inmersivos (3D-CGI) para la impartición de la docencia;
- dificultades, errores y buenas prácticas en la implementación de la docencia virtual;
- nuevas estrategias comunicativas y didácticas para implicar al alumnado virtual;
- estrategias, programas y equipamientos necesarios en la interactividad presencial o a distancia;
- formación de los docentes en el diseño de contenidos, tecnología y kinésica orientados a la comunicación virtual.

*CloudClass: comunicación virtual para la innovación docente* brinda a los docentes de todos los niveles educativos una utilísima hoja de ruta para mejorar la impartición de sus materias a los estudiantes.

# Sumario

## Prólogo

*por Jorge Clemente Mediavilla*..... 9

1. **Cloudclass: ideación, creatividad y lenguajes audiovirtuales aplicados a la docencia presencial y a distancia**  
*por Enrique Castelló-Mayo* ..... 19
  1. *Introducción*.....19
  2. *Lenguaje audiovisual vs. lenguaje audiovirtual*.....21
  3. *¿Recomendaciones para las enseñanzas virtuales e híbridas?*.....24
  4. *CloudClass, una alternativa desde la ideación y la creatividad* .....28
  - Referencias*.....34
  
2. **Plató Virtual de Televisión: arquitectura, funcionamiento y tecnologías implicadas en la creación de contenidos audiovisuales en realidad mixta en tiempo real**  
*por Roi Méndez-Fernández* ..... 37
  1. *Introducción*.....37
  2. *Funcionamiento y arquitectura de un plató virtual de televisión*.....40
  3. *Subsistema de render*.....43
  4. *Subsistema de sensorización* .....45
  5. *Subsistema de captura de imagen*.....46
  6. *Subsistema de composición*.....47
  7. *Conclusión* .....49
  - Referencias*.....51

<b>3. Aprendizaje desde la época pandémica para la formación virtual</b> <i>por Julio Cabero-Almenara;</i> <i>Carmen Llorente-Cejudo.....</i>	<b>53</b>
1. <i>Comenzando el debate .....</i>	<i>53</i>
2. <i>Aprendizajes desde la pandemia para la formación virtual .....</i>	<i>54</i>
<i>Referencias .....</i>	<i>63</i>
<b>4. La tradicional docencia presencial y la virtual a distancia: sustitución y/o complementariedad</b> <i>por Antía López-Gómez; Luísa Magalhães .....</i>	<b>67</b>
1. <i>La docencia en línea a debate .....</i>	<i>67</i>
2. <i>El docente universitario como mediador de contenidos en el entorno virtual.....</i>	<i>75</i>
<i>Referencias.....</i>	<i>85</i>
<b>5. Evolución de la tecnología virtual en televisión y su aplicación a la educación</b> <i>por Francisco Ibáñez-García; Andrea Castelli .....</i>	<b>87</b>
1. <i>Introducción.....</i>	<i>87</i>
1.2. <i>Realidad aumentada .....</i>	<i>90</i>
1.3. <i>Realidad Mixta.....</i>	<i>90</i>
1.4. <i>Realidad extendida.....</i>	<i>91</i>
2. <i>Tecnología virtual en el medio televisivo, del consumo a la producción .....</i>	<i>92</i>
2.1. <i>Del estudio de producción tradicional al set virtual .....</i>	<i>96</i>
3. <i>Producción virtual de contenidos en el sector educativo.....</i>	<i>99</i>
4. <i>Conclusión .....</i>	<i>102</i>
<i>Referencias.....</i>	<i>103</i>

<b>6. Con la creatividad por las nubes: Docencia y creatividad en el cloud class</b>	
<i>por Giorgio P. De-Marchis;</i>	
<i>Javier de-la-Vara-Lopez .....</i>	<b>105</b>
1. <i>Introducción.....</i>	105
2. <i>Docencia y nube .....</i>	106
3. <i>Colaboración en la nube.....</i>	107
4. <i>Creatividad, docencia y nube.....</i>	111
<i>Referencias.....</i>	117
<b>7. Realidad virtual social y comunicaciones holográficas en 3D: oportunidades y retos pendientes en el sector de la educación</b>	
<i>por Mario Montagud; Gianluca Cernigliaro;</i>	
<i>Miguel Arevalillo-Herráez; Miguel García-Pineda;</i>	
<i>Jaume Segura-Garcia; Sergi Fernández.....</i>	<b>121</b>
1. <i>Introducción.....</i>	121
2. <i>Estado del Arte &amp; Casos de Uso de Interés.....</i>	123
2.1. <i>RV Social en el Ámbito de la Educación .....</i>	123
2.2. <i>RV Social en el Ámbito del Entrenamiento y Colaboración .....</i>	127
2.3. <i>Avatares vs Representaciones Realistas en RV Social.....</i>	129
3. <i>Retos Pendientes.....</i>	131
3.1. <i>Interacción Multimodal y Gemelos Digitales Realistas .....</i>	132
3.2. <i>Comunicaciones holográficas 3D realistas....</i>	133
3.3. <i>Interoperabilidad y Escalabilidad .....</i>	134
3.4. <i>Usabilidad y Accesibilidad .....</i>	135
3.5. <i>Confort, Aspectos Éticos y Privacidad.....</i>	136
4. <i>Conclusiones.....</i>	137
<i>Referencias.....</i>	139

## **8. Tecnología virtual aplicada a la docencia**

por Elena Llorca-Asensi; Jim Playfoot .....	143
1. Introducción.....	143
2. El aula virtual .....	145
2.1. Fortalezas .....	148
2.2. Oportunidades.....	148
2.3. Debilidades .....	149
2.4. Amenazas.....	150
3. Presencialidad en el entorno virtual. La docencia dual .....	151
4. Principales tecnologías de aula virtual.....	155
4.1. BlackBoard [ <a href="https://www.blackboard.com/">https://www.blackboard.com/</a> ] .....	155
4.2. LearnCube [ <a href="https://www.learncube.com/">https://www.learncube.com/</a> ] .....	156
4.3. Tutor Room [ <a href="https://tutorroom.net/en/home/">https://tutorroom.net/en/home/</a> ].....	157
4.4. BrainCert [ <a href="https://www.braincert.com/">https://www.braincert.com/</a> ].....	157
4.5. CloudClass [ <a href="http://cloudclassproject.eu/">http://cloudclassproject.eu/</a> ] .....	158
5. Conclusiones.....	160
Referencias.....	161

## **9. Análisis y tendencias de consumo en redes sociales: Propuesta metodológica para creación de contenido educativo audiovisual**

por Rocío del Pilar Sosa-Fernández; Andrés Rozados-Lorenzo; Sara Calvete-Lorenzo.....	163
1. Introducción .....	163
2. Metodología .....	166
3. Análisis narrativo audiovisual de la muestra .....	168
4. Recomendaciones .....	173
5. Conclusiones.....	175
Referencias.....	177

# Cloudclass: ideación, creatividad y lenguajes audiovirtuales aplicados a la docencia presencial y a distancia

*Enrique Castelló-Mayo*

Universidade de Santiago de Compostela

## 1. Introducción

*CloudClass* es la expresión anglosajona que encabeza el título del proyecto europeo CloudClass: Low Cost, Mobile, Cloud & Template Based Augmented Reality Studio for Education, financiado por el programa Eureka-Eurostars (Ref. E115354). Con participación de universidades y empresas radicadas en España, Países Bajos y Reino Unido, y liderado por Brainstorm Multimedia (<https://www.brainstorm3d.com/es/>) el proyecto se orienta al desarrollo de una solución creativa y operativa de tecnología virtual ubicua de bajo coste para la innovación docente.

Al mismo tiempo, *CloudClass* es una expresión intrínsecamente fascinante, al concitar dos términos tan evocadores como:

—«Nube»: siempre intangible, ident(glor)ificada con la evanescencia y la fluidez, aunque aplicada a unos contenidos que se muestran siempre disponibles e incorpóreos, que no requieren infraestructuras o repositorios propios, tan virtuales y libres como si de las nubes inmortalizadas en los lienzos de John Constable (1776-1837) o Thomas Cole (1801-1848) se tratasen.

—«Clase»: hasta ahora siempre tangible, indefectiblemente reconocida como el espacio de formación y de superación intelectuales por excelencia, y que, en la actualidad, abraza nuevas modalidades de formación no presencial.

La denominada «docencia en la nube» emerge como una evolución o aplicación más de la ya consolidada «computación en la nube», que atesora una larga trayectoria desde los trabajos pioneros desarrollados por McCarthy en el MIT en 1961 (Surbiryala; Rong, 2019). En efecto, las sucesivas mejoras en la transmisión telemática de paquetes de datos, fueron facilitando a las empresas e instituciones una decidida externalización del depósito, extracción y gestión de sus archivos, con el consiguiente ahorro en infraestructuras, equipamientos y personal.

Por su parte, los confinamientos globales de 2020, arbitrados en cadena para contener la expansión de la covid-19, aceleraron la implantación de la formación no presencial. De la noche a la mañana, las instituciones educativas hubieron de mudar sus rutinas didácticas, eminentemente presenciales, a otras virtuales a distancia: un contexto descrito con especial pertinencia y prolijidad en el informe editado por Meinck, Fraillon y Strietholt (2022) para Unesco e IEA, como una emergencia sanitaria sin precedentes en la historia contemporánea que obligó a millones de docentes, profesionales y estudiantes a constreñir sus interacciones comunicativas a una cámara y a una pantalla, en el mejor de los casos.

Y decimos «en el mejor de los casos» ya que, como demuestran Lokanath, Tushar y Abha (2020), la inte-

rupción de la formación y de los intercambios profesionales de carácter presencial impactó especialmente en aquellas sociedades en las que la brecha digital era más evidente, cuyos gobiernos no pudieron garantizar una inmediata y generalizada disponibilidad de herramientas de comunicación fiables y de experiencias académicas digitales de alta calidad.

En suma, debemos enfrentarnos a la dicotomía sempiterna en la que la tecnología comparece, bien como un agente catalizador —desde el enfoque de Meyrowitz (1986)— bien de fisión social, a la manera de Selwyn (2004): sirvan, pues, tanto el presente capítulo como la monografía en la que se imbrica y el proyecto *CloudClass* que los justifica, como nuestra humilde contribución a ese reto de la accesibilidad tecnológica como garante de una formación de calidad, global, igualitaria y diversificada.

## *2. Lenguaje audiovisual vs. lenguaje audiovisual*

En el contexto cismático que se inaugura con el cambio de siglo, la comunicación hubo de arrostrar un nuevo paradigma, integrado por elementos y principios de articulación inéditos: un nuevo lenguaje que —más allá de lo presencial y de lo meramente audiovisual, apunta a una nueva dimensión comunicativa y de conocimiento— denominaremos «lenguaje audiovisual».

Creemos que es precisa la propuesta de este neologismo para definir un nuevo lenguaje en ciernes. Tradicionalmente, la historiografía fílmica ha con-

siderado que la representación audiovisual somete a un presente incesante todo aquello que muestra o, en palabras de Christian Metz (1968: 18), el espectador percibe siempre el movimiento como actual. Así, si Roland Barthes (1964) definía la fotografía como un «haber-estado-ahí», para Metz (1968: 16) la imagen mecánica respondería más a un «estar-ahí-en-vivo».

No deben confundirse, a este propósito, los status temporales de la imagen filmica-cinética y el de la fotográfica-estática, puesto que, si la primera está siempre en presente, y por tanto definida por un «estar-ahí-en-vivo», la película en su conjunto está inexorablemente determinada por su naturaleza fotográfica —ciertos hechos fotografiados necesariamente ya acaecidos— y, en esa misma medida, por un «haber-estado-ahí». Sin embargo, si algo define al lenguaje audiovisual es su radical independencia con respecto al referente, ya real o imaginado, cuya repercusión en el intrincado debate sobre el iconismo contemporáneo hemos analizado en otro lugar (Castelló-Mayo, 2004).

Como corolario al presente epígrafe, debe advertirse que, aunque utilice los mismos canales sensoriales —visual y auditivo— que el lenguaje audiovisual, el audiovisual incorpora al debate conceptual los cuatro elementos clave que Sherman y Craig (2003) estipularon para definir el contexto de la Realidad Virtual (RV):

1. *Mundo virtual*, que articula miríadas de elementos físicos o 3D CGI —*Computer Generated Imagery* o «imágenes generadas por computadora»— con las reglas y relaciones de los espacios posibles o imaginados en que los que se insertan,

- experimentables de manera físicamente inmersiva e interactiva, de acuerdo con la *Teoría General de los Sistemas* del biólogo y filósofo austriaco Karl Ludwig von Bertalanffy (1968): un ejemplo de «consiliencia», que asumimos a partir de la actualización de Edward Wilson (1998) de la prístina utilización del término por el teólogo, filósofo y científico británico William Whewell (1837 y 1840), al preconizar un enfoque holista e integrador para las disciplinas científicas y humanísticas.
2. *Inmersión*, caracterizada por el enriquecimiento o sustitución de los estímulos sensitivos recibidos por el usuario en su medio habitual, por otros generados de manera artificial o sintética, cuyas amplias posibilidades en el entorno educativo refrenda en buena medida la exhaustiva revisión del estado del arte de Freina y Ott (2015).
  3. *Interactividad*, cuya autenticidad dependerá de la instantaneidad, coherencia e intensidad con la que el mundo virtual responde a las acciones de los usuarios, así como a su capacidad de interacción con el entorno digital. Para Marie-Laurie Ryan (2015), el éxito de la interactividad en cualquier mundo virtual depende de su coalescencia con el potencial narrativo y de inmersión, ya sea en el ámbito de la literatura tradicional o en el de los medios electrónicos.
  4. *Realimentación sensorial*: a diferencia de los medios convencionales, la Realidad Virtual (RV) brinda al usuario una respuesta sensitiva coherente con su kinésica. Aunque suele limitarse

a lo audiovisual, existen asimismo dispositivos hápticos para la realimentación táctil e incluso olfativa. En este sentido, la RV ha experimentado un significativo avance desde 2010, no sólo en la docencia e investigación de las áreas experimentales, sino también de otras áreas —*a priori* heteróclitas— como las humanidades o las ciencias sociales (Jones *et al.*, 2022).

### 3. *¿Recomendaciones para las enseñanzas virtuales e híbridas?*

Desde las primeras infecciones por coronavirus detectadas en España en febrero de 2020, sucesivas oleadas de contagios obligaron a la administración pública a tomar medidas, de cara a garantizar modalidades alternativas a la presencialidad.

Así, en su resolución de 6 de abril de 2021, la Secretaría General de Universidades aprobó una serie de recomendaciones en relación con los criterios y estándares de evaluación para la verificación, modificación, seguimiento y renovación de la acreditación de títulos universitarios oficiales de Grado y de Máster ofertados en modalidades de enseñanzas virtuales e híbridas (Ministerio de Universidades, 2021).

Aunque consideremos el antedicho texto legal como una oportunidad perdida —tal como argüiremos en párrafos propincuos—, no podemos dejar de reconocer su encomiable esfuerzo integrador de diferentes directrices a nivel estatal y supranacional, comenzando por el informe *Considerations for quality assurance*

*of e-learning provision* (ENQA, 2018). Publicado en enero de 2018, su transposición española fue publicada apenas un mes más tarde, el 26 de febrero de 2018, en forma de *Orientaciones para la elaboración y evaluación de títulos de grado y de máster en enseñanza no presencial y semipresencial*, redactadas por la Red Española de Agencias de Calidad Universitaria (REACU, 2018).

Asimismo, la resolución de 6 de abril de 2021 integra la *Estrategia de ANECA para el aseguramiento de la calidad de la enseñanza virtual* (ANECA, 2020), refrendada con la implantación del denominado «Sello de calidad de la enseñanza virtual», así como los acuerdos alcanzados en la materia entre el Ministerio de Universidades y las consejerías de educación y agencias de calidad autonómicas.

Tras la exposición de motivos de la resolución —sancionada por el Secretario General de Universidades, José Manuel Pingarrón—, se diferencia la denominada «docencia virtual» de aquellas «modalidades de docencia híbrida», también conocidas como «docencia mixta», «aprendizaje combinado» o «blended learning»:

El término «docencia en modalidad híbrida» hace referencia a la docencia que combina modalidad presencial y modalidad virtual, mientras el término «docencia en modalidad virtual» hace referencia a la docencia no presencial o a distancia, expresiones estas que se recogen en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en España (Ministerio de Universidades, 2021: 43.457).

Debemos dejar constancia de nuestra perplejidad ante una división tan sumaria como inexacta, ya que —al asimilar la modalidad virtual con la formación a distancia— oblitera cualquier modalidad de formación virtual con carácter presencial y pone en tela de juicio la validez de esas trece páginas que —entre la 43.455 y la 43.467 del BOE nº 90, publicado el jueves 15 de abril de 2021— integran la antedicha resolución.

Sí, nos referimos a cualquier modalidad de formación que —con la fisicidad inherente a la presencialidad— permita una integración óptima de lo virtual en la cotidianidad del aula y que, bajo ningún concepto, entrañan una formación a distancia. Pero, en esta ocasión y para una elucidación más vívida de nuestro alegato, aparcaremos las disquisiciones teóricas para zambullirnos en nuestra experiencia docente en la materia *Diseño y Animación*, de 4º curso del Grado en Comunicación Audiovisual de la Universidad de Santiago de Compostela.

Cualquier persona interesada en la vasta panoplia de artilugios que han jalonado y hecho evolucionar la historia de la animación audiovisual, sabrá de los quebraderos de cabeza a la hora de determinar la exacta conformación original de sus prototipos —construidos de forma artesanal, la mayor parte de las veces con materiales perecederos—, o de los lapsos de aparición de las invenciones, que se ven constantemente alterados por nuevas investigaciones.

Es el caso de la serie de inventos basados en la ilusión óptica del disco estroboscópico, entre los que cabe destacar el *Fenaquistoscopio* del físico belga Jo-

séph-Antoine Ferdinand Plateau, el *Stroboscopio* del matemático austriaco Simon Ritter von Stamfer o el *Dædalum* o *Zoetrope* del matemático inglés William George Horner, entre otros posibles.

Pues bien ¿Y si, en el contexto de una clase presencial de laboratorio, en lugar de utilizar las diapositivas o vídeos convencionales, en lugar de utilizar diapositivas proyectadas sobre una pantalla, pudiese compartir con mi alumnado —equipado con *hardware* y *software* de visualización y sensorización RV— diferentes inventos modelados en 3D CGI?: ello permitiría una manipulación integral e *in situ* de los artilugios, descomponer sus piezas, compararlas y aportar otras hipotéticas, sobre la base de la literatura ensayística sobre el tema, de cara a comprobar su eficacia y funcionamiento... Y todo ello, aprovechando el espacio dialéctico, interactivo y cocreativo que, entre docentes y discentes, confiere la presencialidad.

En efecto, resulta tan injusto como inexacto asimilar el inabarcable potencial de la tecnología virtual a la formación a distancia, porque desde hace décadas existe ya la posibilidad de modelar y manipular objetos sensorizados, haciendo de la concomitancia entre lo presencial y lo virtual una experiencia didáctica inolvidable.

Por lo demás, resulta frustrante que una normativa tan ambiciosa y exhaustiva, como esperada por la comunidad docente y discente, se haya limitado a una organización administrativa de las enseñanzas y de su evaluación. De hecho, el único anexo —con un título tan prometedor como fallido, que nos ha llevado a su transcripción entre interrogantes en el encabezamiento del presente epígrafe— se agota en la definición e inserción

de las modalidades de enseñanzas universitarias virtuales e híbridas, así como a la evaluación y planificación de los títulos universitarios de carácter virtual o híbrido.

Por más que resulte imprescindible la antedicha organización administrativa, llama la atención que en la resolución de 6 de abril de 2021 no haya un resquicio —ni siquiera a modo de un segundo anexo— para una serie de recomendaciones que, de un modo creativo y práctico, reorienten las modalidades tradicionales de docencia hacia esas otras virtuales e híbridas, tal y como son recogidas —si bien de modo erróneo— en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

Consecuentemente, ante el actual desamparo de la comunidad educativa, estimamos inaplazable la apertura de un debate en el que expertos en didáctica y comunicación —así como docentes y discentes de cualquier campo disciplinar—, se impliquen para potenciar, desde los nuevos espacios virtuales de aprendizaje, la generación compartida de conocimiento al servicio de la sociedad: he aquí el reto seminal que da luz a CloudClass...

#### *4. CloudClass, una alternativa desde la ideación y la creatividad*

Como se ha aventurado ya desde el introito mismo del presente capítulo, el propósito nuclear que anima el proyecto *CloudClass* es el desarrollo y la validación de una solución educativa de bajo coste que permita la creación de experiencias de aprendizaje virtual más atractivas, interactivas e inmersivas.

O, si se prefiere, se trata de extrapolar al ámbito formativo la dilatada experiencia de implementación —en calidad profesional o *broadcast*— de la RV en el medio audiovisual: así, sustituyendo esa vocación de espectacularidad y entretenimiento que caracteriza al medio televisivo por la ilustración y la formación, *CloudClass* se orienta a un *target* no experto, conformado por la comunidad educativa en su conjunto —sin distinción entre docentes y discentes—, que ya ha iniciado su implantación en el ámbito universitario para extenderse, en fases posteriores, a las etapas de educación secundaria y primaria.

Debe recalcarse que, aunque la factura del proyecto comparezca, *a priori*, como meramente tecnológica, nuestra propuesta aspira a convertirse en una verdadera revolución del paradigma comunicativo y discursivo, alejándose de los postulados aún vigentes en el entorno educativo —todavía anquilosados en el «modelo lineal», jerárquico y unidireccional, de Harold D. Lasswell (1948)— hacia el «modelo orquestal», bidireccional y participativo, que fuera preconizado por la *Escuela de Palo Alto* (Bateson *et al.*, 1984).

Pero para pilotar a buen puerto tan ambicioso proyecto, liderado por Brainstorm Multimedia (<https://www.brainstorm3d.com>), era necesario concitar un consorcio necesariamente internacional y transdisciplinar, que fue finalmente integrado por White Loop (<https://www.whiteloop.com>), Open Universiteit Nederland (<http://www.ou.nl>), Universidad Politécnica de Madrid (<https://www.upm.es>) y Universidad de Santiago de Compostela (<https://www.usc.gal>).

El proyecto *CloudClass* pretende integrar diferentes tecnologías de producción virtual para construir una herramienta eficiente y asequible, tanto en el aspecto económico como en el de la usabilidad, que potencie la ideación, la creatividad y la difusión de los contenidos educativos.

Al mismo tiempo, basándose en la filosofía compartida tanto entre las empresas —como la española Brainstorm Multimedia, que utiliza un lenguaje de código abierto como Python (<https://www.python.org>), y la británica White Loop, comprometida con la investigación y la consultoría educativas— como las universidades europeas participantes, que hacen de la transferencia tecnológica y de conocimiento su servicio cotidiano a la sociedad, la solución resultante resulta asimismo compatible con Zoom, Google Meet, MS Teams, etc.: herramientas de videoconferencia estándar de las que debe recordarse, con el mayor rigor y énfasis, que, aunque en los peores momentos del confinamiento planetario de 2020, permitieron el milagro de seguir comunicados, no son, *per se*, herramientas educativas.

Como hemos pormenorizado en el vídeo *Tecnología virtual para la innovación docente: el caso Edison* (<https://youtu.be/uAjgcr68FHU>), al forzar una migración súbita y total de las dinámicas presenciales a otras virtuales, la emergencia sanitaria provocada por la pandemia global impidió cualquier alternativa meditada a la docencia tradicional: no había más solución que aprovechar herramientas ya existentes de videoconferencia, implementando en ellas ciertos accesorios como repositorios de documentos y vídeos, formularios de evaluación, etc.

Y sí, aunque resulte obligado ponderar el encomiable esfuerzo por parte de las empresas de telecomunicaciones y de las instituciones educativas, tanto en la mejora de la conectividad como del hardware y el software necesarios para la docencia a distancia, tildar de «educativas» las herramientas de videoconferencia entraña una regresión de más de medio siglo, hasta la cuestionable petición de principio, formulada por McLuhan (1964): «The medium is the message». Resituando el debate, aunque el medio pueda condicionar el mensaje, no se trata del mensaje mismo, sino del canal capaz de vehicular ciertos contenidos hacia el polo destinatario de los mismos.

Llegados a este punto, resulta obligado preguntarse: ¿puede existir, pues, una herramienta verdaderamente educativa que, desde la ideación y la creatividad, sirva a la docencia virtual presencial o a distancia, síncrona o asíncrona? *CloudClass* aporta a este propósito una solución de bajo coste que permite la creación de entornos de aprendizaje recreados o totalmente imaginados, integrando cualquier tipo de realidad de síntesis, mediante el sistema de ecuaciones: Donde

- VR = *Virtual Reality* o *realidad virtual* y alude a la experiencia de inmersión de usuarios u objetos físicos en un entorno 3D CGI.
- AR = *Augmented Reality* o *realidad aumentada* y se refiere a la integración de elementos 3D CGI en un entorno físico.
- MR = *Mixed Reality* o *realidad mixta* y apunta a la integración y al anclaje coherentes de elementos 3D CGI en un entorno real, con los que el usuario puede interactuar.

—XR = *Extended Reality*, *Cross Reality* o *realidad extendida*, y aglutina la VR, AR y MR incorporando elementos alfanuméricos, gráficos o vídeos en entornos físicos y 3D CGI.

En tal contexto, las características y potencialidades más sobresalientes de *CloudClass* son:

- Asegura la asequibilidad económica, tecnológica y de usabilidad para docentes y discentes, adaptando la tecnología a sus necesidades didácticas y no al contrario.
- Integra objetos 3D CGI en cualquier entorno de aprendizaje real o imaginado, permitiendo su manipulación en tiempo real.
- Emplaza a los usuarios finales como centro del proceso de diseño y desarrollo de la solución, garantizando que sus voces se implementen en ella, por lo que su evolución se focaliza hacia las demandas específicas de los usuarios finales.
- Potencia las capacidades de visualización y de generación de espacios innovadores de aprendizaje presencial o a distancia, ya con carácter síncrono o asíncrono.
- Mejora la experiencia de aula invertida o *flipped classroom*, en la que el alumnado prepara por su cuenta los contenidos curriculares y reserva las clases para el desarrollo de sus ejercicios individuales o colectivos, debates, sesiones de retroalimentación o reflexión, etc.
- Frente al paradigma lineal tradicional docente-discente, *CloudClass* crea múltiples flujos de aprendizaje en cada sesión, dando al alumnado la

- oportunidad de gestionarlos de modo intuitivo y versátil, recurriendo incluso a espacios paralelos como las salas de espera.
- Integra en un mismo entorno virtual y sin retardo de señal hasta seis personas, docentes o discentes, ubicadas en cualquier parte del planeta, en «Telepresencia síncrona», con capacidad de interacción entre sí sin retardo de señal.
  - Permite predefinir diferentes posiciones de cámara en presentaciones síncronas o asíncronas, activando diferentes planos con sólo un botón. También permite anclar las diferentes órdenes de realización —cambio de plano, movimiento de cámara, paso de diapositivas, etc.— al texto del *prompter* o *autocue*, para su activación automática con el paso de los párrafos, con una calidad parangonable a la de una realización televisiva multicámara.
  - Organización de la información en plantillas editables —en el marco de herramientas de presentación como Power Point, Prezi, Canva, Keynotes, etc.— integrables con cualquier elemento 3D CGI estático o dinámico.
  - Incorporación en directo del alumnado a la formación a distancia, posibilitando su «presencia» virtual en el entorno de aprendizaje, con capacidad para compartir materiales y pautar su experiencia formativa.
  - Naturalización en tiempo real y coherente con la kinésica del usuario de aquellas interacciones dialógicas —ya disponibles en plataformas de LMS (*Learning Management Systems*)— como

activación del chat, levantar la mano, mostrar cierta reacción ante una intervención, etc.

Como reflexión final, permítasenos retomar el vídeo *Tecnología virtual para la innovación docente: el caso Edison* (<https://youtu.be/uAjgcr68FHU>), para recordar que debemos ser conscientes de que la docencia virtual es hoy un fenómeno permanente y estructural, no coyuntural u ocasional. Consecuentemente, la conquista de una perspectiva utópica o distópica para la docencia virtual dependerá del compromiso (responsable, creativo y compartido) que la comunidad educativa en su conjunto decida establecer con este tipo de tecnologías.

## Referencias

- ANECA (2020): *Estrategia de la ANECA para el aseguramiento de la calidad en la enseñanza virtual*. Disponible en: [http://www.aneca.es/content/download/15422/189765/file/Estrategia%20ANECA%20calidad%20online\\_FIRMA.pdf](http://www.aneca.es/content/download/15422/189765/file/Estrategia%20ANECA%20calidad%20online_FIRMA.pdf)
- Barthes, R. (1964): «Rétorique de l'image», *Communications*, nº. 4, París, Seuil, pp. 40-55.
- Bateson, G.; Winkin, Y.; Bansard, D.; Cardoen, A.; Birdwhistell, R. (1984): *La nouvelle communication*. Paris: Editions du Seuil.
- Bertalanffy, K.L. von (1968): *General system theory: Foundations, development, applications*. New York: George Braziller.
- Castelló-Mayo, E. (2004): *La producción mediática de la realidad*. Madrid: Laberinto.
- ENQA (2018): *Considerations for quality assurance of e-learning provision. Report from the ENQA Working Group VIII on quality assurance and e-learning*. Brussels: ENQA/AISBL (Occasional Papers, 26). Disponible en: <https://www.enqa.eu/wp-content/uploads/Considerations-for-QA-of-e-learning-provision.pdf>
- Freina, L.; Ott, M. (2015): «A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives», in *The international scientific conference e-learning and software for education*, vol. 1, núm. 133, pp. 10-1007.

- Jones, P.; Osborne, T.; Sullivan-Drage, C.; Keen, N.; Gadsby, E. (2022): *Virtual reality methods: A guide for researchers in the social Sciences and humanities*. Bristol: Bristol University Press. <https://doi.org/10.51952/9781447360773>
- Lasswell, H.D. (1948): «The structure and function of communication in society», *The communication of ideas*, vol. 1, núm. 37, pp. 136-139.
- Lokanath, M.; Tushar, G.; Abha, S. (2020): «Online teaching-learning in higher education during lockdown period of COVID-19 pandemic», *International Journal of Educational Research Open*, vol. 1, núm. 100012 <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100012>
- McLuhan, M. (1964): «The Medium is the message», in *Understanding Media: The extensions of Man*, pp. 23-35. New York: Signet.
- Meinck, S.; Fraillon, J.; Strietholt, R. (2022): *The Impact of the COVID-19 Pandemic on Education: International Evidence from the Responses to Educational Disruption Survey (REDS)*. Paris: UNESCO/IEA. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380398>
- Metz, C. (1968): *Essais sur la signification au cinéma*, tomo 1, París, Klincksieck.
- Meyrowitz, J. (1986): *No sense of place: The impact of electronic media on social behavior*. Oxford: Oxford University Press.
- Ministerio de Universidades (2021): «Resolución de 6 de abril de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se aprueban recomendaciones en relación con los criterios y estándares de evaluación para la verificación, modificación, seguimiento y renovación de la acreditación de títulos universitarios oficiales de Grado y de Máster ofertados en modalidades de enseñanzas virtuales e híbridas», en *BOE* nº. 90, de 15 de abril de 2021, pp. 43.455-43.467. Disponible en: [https://www.boe.es/eli/es/res/2021/04/06/\(2\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2021/04/06/(2))
- REACU (2018): *Orientaciones para la elaboración y evaluación de títulos de grado y de máster en enseñanza no presencial y semipresencial*. Disponible en: [https://www.aqu.cat/doc/doc\\_11943945\\_1.pdf](https://www.aqu.cat/doc/doc_11943945_1.pdf)
- Ryan, M.L. (2015): *Narrative as virtual reality 2: Revisiting immersion and interactivity in literature and electronic media*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Selwyn, N. (2004). «Reconsidering political and popular understandings of the digital divide», *New media & society*, vol. 6, núm. 3, pp. 341-362. <https://doi.org/10.1177/1461444804042519>
- Sherman, W. R.; Craig, A. B. (2003): *Understanding virtual reality*. San Francisco: Morgan Kauffman.
- Surbiryala, J.; Rong, C. (2019): «Cloud Computing: History and Overview», in *IEEE Cloud Summit*, pp. 1-7. Washington D.C.: IEEE. <https://doi.org/10.1109/CloudSummit47114.2019.00007>
- Whewell, W. (1837): *History of the inductive sciences: from the earliest to the present times* (Vol. 1). JW Parker.
- Whewell, W. (1840): *The philosophy of the inductive sciences: founded upon their history* (Vol. 1). JW Parker.
- Wilson, E.O. (1998): *Cosilience: The Unity of Knowledge*. New York: Knopf.