

Emergency immersive stimulation: an approach to educational artifacts

Alejandro Casales Navarrete

Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, México
alejandrocasaes@gmail.com

Abstract. The case study describes the effects of immersive stimulation and its factors that affect the attitude of students in pandemic times. The experiment used an educational plan and immersive artifacts with a situated approach. The case study used a survey, their reliability calculation had 9 items that were rated with a Likert scale. The experiment had 17 participants and two questions as axis. "How is your information about immersion?" was the first question, "Which factors affect the students' attitude in an immersive space?" was the second question. Last question was a disaggregated survey with 3 variables. As a result of the research, there were an average of 9.3 in male participation with 12.5 years old; average of 4.5 in female participation with 12.3 years old. Cronbach's Alpha coefficient was 0.969, as a positive influence of the immersive artifacts and a situated learning perspective.

Keywords: Hybrid Education, Media Art, COVID-19, DIY Culture, Immersion.

1 Introduction

La ponencia expone los resultados de un experimento que se apoyó en artefactos e interfaces inmersivas que se implementaron dentro de una actividad educativa. Dicha actividad, tuvo como objetivo indagar los efectos de la inmersión mediante la descripción y la explicación de factores que inciden en la actitud de los estudiantes para motivar su aprendizaje. Sus resultados, así como su organización conceptual y metodológica se muestran a continuación.

En el campo de la educación, la tecnología inmersiva es el resultado de la búsqueda de espacios educativos para motivar el aprendizaje en los estudiantes mediante la estimulación de sus sentidos. La idea de motivación tiene un sentido externo e interno al proceso de enseñanza-aprendizaje, donde se comprende como un desencadenante de acciones dirigidas hacia la incorporación de un objeto determinado del saber (Puiggrós, 1990).

La motivación tiene la virtud de mover y hasta cambiar la conducta humana, determinando la energía con la que se actúa (Carrillo, Padilla, Rosero, & Villagómez, 2009). De acuerdo con algunos teóricos, la motivación es una necesidad fundamental para el crecimiento y es parte importante para la autorrealización (Maslow, 2021). Otros, la definen más como el conjunto de procesos que dan dirección a la conducta y es una actitud significativa para el aprendizaje siendo un proceso endógeno que mueve la conciencia (Beltrán, 1995). Desde la pedagogía constructivista para Ausubel (1973), la motivación es un requerimiento esencial para el aprendizaje en su estructura cognitiva en la que el sujeto puede establecer relaciones entre conocimientos previos y nuevos.

Así, el experimento tuvo como propósito motivar y extender el pensamiento epistémico al ofrecer una experiencia que permitió concentrar los sentidos en un campo de visión ampliado y dirigirlos a distintos campos del conocimiento y el aprendizaje. Para lograrlo, utilizó un plan curricular con enfoque situado y un instrumento de evaluación para personas con bajo dominio en la escritura. El plan se apoyó de los siguientes artefactos: proyecciones hemisféricas, un sistema de audio multicanal e imágenes anaglifas. Su instrumento se diseñó para evaluar los factores que estimulan el cambio de actitud en un espacio inmersivo. La investigación fue de tipo experimental y transversal, su muestra fue intencionada y no probabilística. El marco conceptual del experimento, así como su descripción metodológica, desagregación, resultados y discusión se muestran a continuación.

1.1 Marco conceptual

Mediante el presente apartado se podrá dimensionar la relación que guardan los artefactos inmersivos con el plan de enseñanza implementado. Se abordan sus principales definiciones y en algunos casos la evolución de los conceptos.

1.2 Inmersión

La inmersión se puede entender como una experiencia producida por espacios delimitados, reales o imaginarios que permiten confrontarnos con los diversos mecanismos que la producen y, por tanto, nos obliga a fundamentar nuestra percepción mediante el análisis empírico (Casales, 2022).

Algunos autores proponen que en la inmersión es posible identificar estímulos para profundizar y describir el sentido de compromiso de un espectador contra un sistema de presentación visual o artefacto tecnológico que la produce (Novy, 2013).

Desde otra perspectiva, la inmersión es un concepto holístico que refiere a sus medios de reproducción, desde distintas épocas como: las ilusiones visuales en los muros de antiguos palacios, trampantojos pictóricos que engañaban al espectador, a través del uso de la perspectiva, sombreado y

efectos ópticos, así como panoramas, proyecciones hemisféricas, mecanismos de realidad virtual, aumentada o mixta (Grau, 2003).

Con esto, es posible definir que la inmersión se conforma por ilusiones visuales que han evolucionado mediante el desarrollo de su tecnología. Ahora bien, crear una experiencia inmersiva implica generar un espacio perceptivo con una narrativa que puede tener distintas estrategias de interacción y dirección. Igualmente, es posible ubicar distintos tipos de inmersión mediante sus artefactos y para esta investigación se utilizaron proyecciones hemisféricas, un sistema de audio multicanal e imágenes anaglifas. La definición de cada uno se muestra a continuación.

1.3 Proyecciones hemisféricas

Son proyecciones lumínicas en una pantalla de media cúpula en 180°. Su diseño hace posible presentar hechos tridimensionales con todo tipo de contenidos con bases científicas. Su realismo y detalle producen una sensación inmersiva amplia (Sumners, Reiff & Weber, 2008).

1.4 Imágenes anaglifas

Se refiere al conjunto de ilusiones visuales multiplexadas en longitud de onda que pueden verse mediante gafas anaglifas.

1.5 Audio multicanal

Se define como un conjunto de bocinas en espacio abierto o cerrado que pueden crear un campo sonoro. Tiene la capacidad de crear un envolvente sonoro acorde con nuestra experiencia auricular de 360°, incluso puede aumentar la intensidad del campo hasta lograr una inmersión sonora (Schumacher, 2021).

1.6 Plan de aprendizaje situado

Es la actividad que involucra el contacto entre sus participantes mediante la práctica, el ensayo y el error, y tiene como resultado el perfeccionamiento de las habilidades aprendidas. A diferencia del aprendizaje formal que es una adquisición consciente que involucra el análisis de cada proceso. No debe ser visto como un proceso individual, es un proceso de participación social que evoluciona y se renueva, en la medida en que se integran nuevos aprendices (Lave & Wenger, 1991). Con este enfoque, se planeó un currículo mediado con artefactos inmersivos. La tabla 1 muestra su contenido.

Tabla 1. Contenido curricular

Contenido

Definición	
Concepto curricular	Currículo diseñado para la enseñanza inmersiva que permite explorar conocimientos complejos que ahora pueden ser útiles para estudiantes desde los 11 años. Como ejemplo el estudio virtual de temas científicos que ayudan a comprender y resolver problemas tridimensionales con distintas variables (KC Yu, 2001).
Tipo de currículo	Multimodal e inmersivo.
Rango de edad	11 a 16 años.
Enfoque de enseñanza	Aprendizaje situado.
Determinación del perfil de salida	Obtener conocimientos para reflexionar el espacio habitable.
Determinación de contenidos para alcanzar los objetivos	Estimular la creatividad, a través de artefactos e interfaces inmersivas.
Actividades	Tema: ciencia básica y reconocimiento.
	1. Reconocimiento 60 min. Contenido: temas de ciencia básica, la esfera celeste, los puntos cardinales y su influencia en la vida diaria. Se usa el programa de código abierto <i>Stellarium</i> (Chéreau, 2002). Artefacto: planetario de autoconstrucción de 2.5m ³ , cuenta con un sistema de proyección con espejo esférico.
	2. Audio multicanal 60 min. Tema: envolvente sonoro con audio multicanal. Contenido: revisión de manifestaciones inmersivas audibles. Artefacto: sistema cuadrafónico, articulado en 80 watts, una interfaz multicanal y software libre.
	3. Imágenes anaglifas. 60 min. Tema: imágenes anaglifas. Contenido: revisión de ilusiones anaglifas. Artefacto: cuatro panoramas para gafas anaglifas.
	4. Proyecciones hemisféricas 80 min. Tema: imagen hemisférica y conclusión. Contenido: se integran todas las referencias visuales y sonoras al sistema hemisférico del planetario, se exponen cuatro películas inmersivas y se lleva a cabo la encuesta de evaluación. Artefacto: planetario y sistema de audio cuadrafónico.
	Requerimientos
Se limitan a espacios educativos amplios, limpios, electrificados, equipados con sillas y mesas.	

Fuente: Alejandro Casales, 2022

2 Metodología

La naturaleza de la investigación deviene del uso de distintos métodos que circunscriben como un estudio de caso, en el entendido de que conformó un método propio para comprender su objeto de estudio. Dicho objeto, es una particularización y eso implicó el conocimiento de todo lo que le rodea (Stake, 1995). Asimismo, se diseñó un instrumento de medición que permitió registrar datos confiables, válidos y vinculados directamente con las variables de la investigación (Cronbach, 1971). Finalmente, para aumentar la confianza en la interpretación de los resultados desde diferentes circunstancias, se optó por triangular metodológicamente (Campbell & Fiske, 1959).

El experimento se realizó con 17 participantes y dos cuestiones como eje de la indagación. La primera cuestión fue exploratoria y se aplicó oralmente el primer día a todos los participantes: ¿Cómo es la información que tienen acerca de la inmersión?, la segunda cuestión se desagregó y aplicó mediante un instrumento a 14 participantes que aceptaron colaborar y fue: ¿Cuáles son los factores que inciden en la actitud de los estudiantes en un espacio inmersivo?

En cuanto al género y la edad, se tuvo un promedio de 9.3 en participación masculina, promedio de su edad 12.5 años; promedio de participación femenina 4.5, promedio de su edad 12.3 años. Para llevar a cabo la actividad, se difundió una convocatoria pública mediante las redes sociales del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de las Familias, Ciudad de México. El diseño de la investigación fue de tipo experimental y transversal. La muestra de su población fue intencionada y no probabilística. Para el experimento se consideró la salud de sus participantes, su consentimiento y el respeto a su confidencialidad al excluir sus datos personales. Los datos recopilados se utilizaron únicamente con fines educativos en la investigación.

2.1 Instrumentación

El instrumento se diseñó para el contexto específico de una población con bajo dominio en la escritura y para mantener la objetividad en sus resultados, se estandarizó (Hernández, Fernández & Baptista, 2010). Asimismo, fue diseñado para medir los cambios en las variables del experimento. Por un lado, la variable independiente se denomina plan de aprendizaje situado y artefactos inmersivos. Por el lado de la variable dependiente, factores que inciden en la actitud de los estudiantes en un espacio inmersivo. Para evitar sesgos entre la diversidad de respuestas en la variable dependiente se usaron las variables: valor de lo aprendido, motivación externa y motivación interna. Su cálculo de confiabilidad se compuso de 9 ítems que se calificaron mediante una escala tipo Likert con cinco valores. La tabla 2, muestra la estructura del instrumento

Tabla 2. Estructura analítica del instrumento

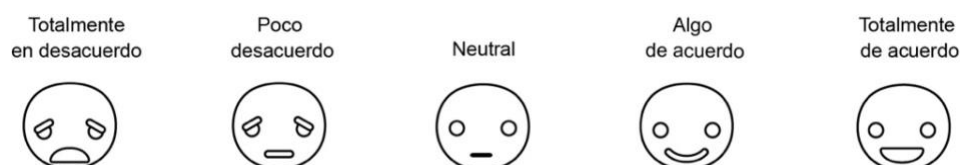
Cuestión	Variables	Ítems	Definición	Escala de evaluación
----------	-----------	-------	------------	----------------------

¿Cuáles son los factores que inciden en la actitud de los estudiantes en un espacio inmersivo?	Valor de lo aprendido	1	Son las capacidades de apropiación cultural que involucran la afectividad y la comprensión del alumno, en términos de sus propias posibilidades (Díaz, 2006).	Likert
		2		
		3	Es la confianza del estudiante al dominar los contenidos y alcanzar cierto nivel de rendimiento y mejorar a cambio de una recompensa externa (Maslow, 1970).	
	Motivación externa	4	Es la percepción del alumno hacia la asertividad del profesor sobre el control de lo aprendido (Beltrán, 2003).	
		5	Son experiencias que detonan la confianza en el estudiante al dominar contenidos y aplicar significativamente el conocimiento en su desarrollo (Díaz, 2006).	
		6	El alumno dentro de sus capacidades cognitivas determina si el material es o no potencialmente significativo. No basta que el material sea intencionado, debe de afirmarse su pertinencia acorde a su contexto (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983).	
	Motivación interna	7	Es la tendencia innata de autodeterminación donde el alumno muestra sus intereses, con el fin de perfeccionar sus capacidades (Maslow, 1970).	
		8	Alude a la necesidad del estudiante para controlar su trabajo y rendimiento. Aunque muchas veces dependerá de un equilibrio emocional, apoyo familiar, del mentor y la naturaleza del entorno escolar (Carrillo, Padilla, Rosero & Villagómez, 2009).	
		9		

Fuente: Alejandro Casales, 2022

En la opinión de los expertos, cuando se planea estudiar una población con bajo desarrollo, es recomendable administrar cuestionarios por entrevista o con gráficos de elección (*Ibíd.*). Por tal motivo, se realizó un diseño gráfico para las escalas de respuestas, véase figura 1.

Figura 1. Gráficos de elección para escala tipo Likert



Fuente: Alejandro Casales, 2022

2.1 Procedimiento del instrumento

La recolección de datos se realizó durante cuatro días de enero del 2022, en el Albergue del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de las Familias, Central de Abastos, Ciudad de México. El instrumento fue impreso en hojas tamaño carta y se aplicó en un solo momento. Posteriormente, se realizó el análisis de consistencia interna entre los ítems, mediante el programa SPSS v.27 y se calculó el alfa de Cronbach.

3 Resultados

La primera pregunta fue exploratoria y se efectuó oralmente en 17 individuos, solo 3 habían tenido una experiencia inmersiva hemisférica en un planetario móvil, pero no recordaban algún tema de ciencias o explicación dedicada a la esfera celeste. Asimismo, nunca habían experimentado la inmersión de un envolvente sonoro mediante audio multicanal, ni ilusión visual, a través de imágenes anaglifas.

La segunda pregunta se implementó a 14 participantes mediante el instrumento y su consistencia interna presentó un alfa de Cronbach de 0.969, lo que explica su confiabilidad (Hernández, Fernández & Baptista, 2010), los resultados por variable se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Alfa de Cronbach del instrumento

Variables	Ítems	Alfa de Cronbach
Valor de lo aprendido	2	0.874
Motivación externa	3	0.881
Motivación interna	4	0.923

Fuente: Alejandro Casales, 2022

Los datos estadísticos del instrumento, se muestran en la siguiente tabla 4.

Tabla 4. Estadísticos

Variables	Ítems	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Varianza	Rango
Valor de lo aprendido	1	4.3	5	5	0.9	0.8	3
	2	4.2	4.5	5	0.9	0.8	3
Motivación externa	3	4.3	5	5	0.8	0.7	2
	4	4.2	4.5	5	0.9	0.8	3
	5	4.5	5	5	0.9	0.8	3
Motivación interna	6	4.2	4.5	5	0.9	0.8	3
	7	4.3	5	5	0.8	0.7	2
	8	4.2	4.5	5	0.9	0.8	2
	9	4.5	5	5	0.9	0.8	3

Fuente: Alejandro Casales, 2022

La interpretación descriptiva de la tabla 4, muestra que las respuestas que dan forma a las variables son factores que inciden favorablemente en la actitud de los estudiantes en un espacio inmersivo. La puntuación de moda fue 5, siendo favorable. Igualmente se desvían favorablemente entre 0.8 y 0.9 unidades de la escala. No hubo puntuaciones cercanas al mínimo de 1.

En síntesis, se podría confirmar la relación entre las variables independientes y la dependiente; los resultados fueron positivos y resultó intrínsecamente motivante para la mayoría de los participantes; sólo que para algunos resultó externamente motivante. Esto indica que la tendencia general es de valores superiores. Sin embargo, ¿qué significa que el valor de lo aprendido, la motivación interna y la motivación externa, sean factores que inciden favorablemente en la actitud de los estudiantes en un espacio inmersivo?, implica que el valor de lo aprendido fue apropiado como un medio cultural que permitió desarrollar las habilidades de los estudiantes. Por su parte, la motivación externa fue atractiva y ofreció la confianza necesaria para alcanzar los contenidos y lograr recompensas externas, como presenciar una obra inmersiva dentro del planetario. La motivación interna, involucró la evaluación de los participantes para determinar la eficacia del material educativo. A pesar de las limitaciones, se encontraron sentimientos satisfactorios que permitieron equilibrar las necesidades requeridas mediante el apoyo familiar para participar en todas las sesiones.

4 Discusión

El objetivo del experimento fue la indagación de los efectos de la inmersión mediante la descripción y la explicación de factores que inciden en la actitud de los estudiantes para estimular su aprendizaje, en tiempos de pandemia. En lo referente al enfoque del aprendiz situado, hubo un efecto disruptivo por la capacidad de motivación, logrando ganar importancia dentro del actual contexto pandémico.

Una característica del enfoque situado con entornos inmersivos, sucede al contextualizar su proceso, a pesar de las limitaciones que se pueden encontrar cuando se trabaja en distintas escalas. Desde la perspectiva sociocultural de Vygotsky, una experiencia educativa inmersiva implica el entendimiento contextual acompañado de la apreciación de símbolos y signos culturales, su internalización sucede mediante la interacción con miembros experimentados que crean un andamiaje para los aprendices. De esta manera, el enfoque situado permite traducir las prácticas pedagógicas deliberadas con instrumentos y mecanismos que se ajustan a un contexto cultural determinado (Díaz, 2006).

En la triangulación de las variables, el valor de lo aprendido identificó que los participantes involucrados en los contenidos, obtuvieron sentimientos de satisfacción y goce.

Algunos investigadores enfatizan de aquellos que se encuentran intrínsecamente motivados, disfrutarán su ejecución, ya que obtendrán de la labor por se recompensas internas de autorrealización (Hernández, Fernández & Baptista, 2010). Además, el aprendizaje siguió un plan no arbitrario, sin tornarse en juego; lo que permitió manifestar la actitud de los aprendices en el instrumento, demostrando su valor significativo intencionado. Contrario al proceso educativo que busca arbitrariamente el uso mecánico de la repetición y memoria en el estudiante (Ausubel, 1983).

La motivación externa, logró objetivos pedagógicos robustos que se direccionan con las estrategias de aprendizaje y su calidad. Es decir, los alumnos percibieron significativamente creando estrategias de selección, organización y elaboración alrededor de los temas del currículo. Dichas estrategias, se han propuesto como parte de todo proceso educativo, ya que permiten identificar el rendimiento del alumno y su confianza (Beltrán, 2003).

Desde otra perspectiva, la motivación externa que ofrecen los artefactos inmersivos es eficaz y atractiva para la enseñanza de temas intrínsecamente tridimensionales en la ciencia. Asimismo, un sistema portátil para proyecciones hemisféricas permite llegar a sitios donde los estudiantes desatendidos no pueden permitirse el tiempo o los gastos para viajar a los museos (Sumners, Reiff & Weber, 2008).

Por su parte, la motivación interna mostró el nivel de energía y la dirección del aprendizaje. Desde la teoría de Maslow (1970), hubo una prioridad para responder a la autorrealización, resolver problemas y aceptar hechos; lo que jerárquicamente indica una superposición en las necesidades humanas, por encima del éxito, la amistad, la seguridad y las necesidades fisiológicas (Carrillo, Padilla, Rosero y Villagómez, 2009).

En general, se hallaron buenos resultados mediados por su instrumento de evaluación y desde la triangulación se confirma este hecho por otros estudios donde el disfrute de la experiencia inmersiva se puede predecir en otros artefactos tecnológicos como las plataformas de juegos y gafas de realidad virtual, aunque disten en su escala y contenido.

En esta línea, se ha encontrado que la inmersión se puede predecir en el involucramiento emocional en ambientes virtuales inmersivos y la disposición a tener episodios de atención que comprometen totalmente a la persona, de tal forma que a mayores niveles de involucramiento emocional y de disposición se genera una mayor presencia espacial, hasta lograr el máximo umbral de percepción inmersiva (Hofer, Wirth, Kuehne, Schramm y Sacau, 2012).

Desde un sesgo dirigido a la creación de futuros contenidos inmersivos, cualquier interesado debería de reconocer las capacidades receptivas de sus observadores. Esto puede identificarse mediante el análisis de la ilusión inmersiva.

La ilusión inmersiva funciona en dos niveles, según Grau (2003), primero se encuentra la sumisión lúdica y consciente a la apariencia del goce estético de la ilusión; segundo, por la intensificación de los efectos inmersivos, a través de su apariencia. Sin embargo, lo segundo puede abrumar temporalmente la percepción al tratar de identificar la diferencia entre la ilusión y la realidad, de ahí el poder sugestivo de la inmersión.

Por un lado, en la inmersión se suspenden por un tiempo, la relación entre el sujeto observador y el objeto proyectado, teniendo como resultado efectos sobre la conciencia. Lo anterior, se reitera por Torres, Blanca y Pérez (2021), quienes afirman que la ilusión de la inmersión ha sido descrita como un modelo de dos pasos que, en un primer momento, involucra la construcción de un modelo mental del ambiente mediado, predicho por la atención y los rasgos individuales de la imaginación visual-espacial. Una vez creado este modelo mental surge la inmersión, la cual es mediada por el involucramiento cognitivo, la suspensión de la no creencia y el interés de dominio específico.

Por otro lado, es necesario agregar el envolvente sonoro inmersivo que se forma con un sistema de audio multicanal. De acuerdo con Schumacher (2021), dicho sistema involucra cognitivamente el sonido y el sentido de la escucha dentro de un ambiente inmersivo.

Finalmente, la experiencia inmersiva contribuye a producir buenos resultados que inciden en la actitud de los estudiantes. Influye positivamente cuando tiene el apoyo del maestro y el uso de actividades que refuerzan la experiencia. Asimismo, demostró estadísticamente un incremento significativo en el corto plazo. Lamentablemente, no existen iniciativas gubernamentales ni políticas educativas mexicanas que animen a usar masivamente los artefactos inmersivos para motivar el aprendizaje. Por el momento, las iniciativas que puedan existir serán de aventureros educativos, investigadores y diseñadores, debido a que la evidencia producida por la investigación se sigue estimando desde su relación indirecta, como modo de sensibilizar a los responsables políticos acerca de las formas de resolver problemas (Ornelas, 2022).

Referencias

- Ausubel, D. (1973). Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. En Elam, S. (Ed.), *La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum*. (pp. 211-239). El Ateneo.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Edit. Trillas.
- Beltrán, J. (2003). Estrategias de Aprendizaje. *Revista de Educación*, 332, 55-73.
<http://s623319320.web-inicial.es/wp-content/uploads/2019/03/Lectura-estrategias-de-aprendizaje.pdf>
- Campbell, D., & Fiske, D. (1959). Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin*, 56 (2), 81–105.
<https://doi.org/10.1037/h0046016>
- Casales, A. (14 de marzo de 2022). *Artefactos inmersivos aplicados al diseño y la educación mexicana* [Ponencia]. Noveno Coloquio de estudiantes de Doctorado, División Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T., & Villagómez, M. (2009). La motivación y el aprendizaje. *Alteridad*, 4 (2), 20-32. <https://doi.org/10.17163/alt.v4n2.2009.03>
- Chéreau, F. (2020) Stellarium (versión 0.22.1) [Software educativo]
<https://stellarium.org/es/>
- Cronbach, L.J. (1971). Test validation. In R.L. Thorndike (Ed.), *Educational measurement* (2nd ed., pp. 443-507). American Council on Education.
- Díaz, F. (2006). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. Edit. McGraw Hill.
- Grau, O. (2003). *Virtual Art. From Illusion to Immersion*. MIT Press.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Edit. McGraw Hill.
- Hofer, M., Wirth, W., Kuehne, R., Schramm, H., & Sacau, A. (2012). "Structural Equation Modeling of Spatial Presence: The Influence of Cognitive Processes and Traits". *Media Psychology*, 15(4), 373-395. Disponible en:
<https://doi.org/10.1080/15213269.2012.723118>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.
- Maslow, A. (9 de marzo de 2021). *Teorías de la personalidad*.
<http://webspace.ship.edu/cqboer/maslowesp.html>

- Maslow, A. (1970). *Motivation and personality*. Harper & Row Press.
- Novy, D. (2013). *Computational immersive displays* [Master of Science and Media Arts Thesis, Massachusetts Institute of Technology].
<http://hdl.handle.net/1721.1/82430>
- Ornelas, C. (21 de junio de 2022). Posverdad, evidencia y política educativa. *Periódico Excelsior*. <https://www.excelsior.com.mx/opinion/carlos-ornelas/posverdad-evidencia-y-politica-educativa/1522184>
- Puiggrós, A. (1990). *Sujetos, disciplina y curriculum en los orígenes del sistema educativo argentino (1885 – 1916)* [Archivo PDF].
https://campus.fahce.unlp.edu.ar/pluginfile.php?file=%2F162492%2Fmod_resource%2Fcontent%2F1%2FPUIGGR%C3%93S%2C%20Adriana%20%281990%29%20Sujetos%2C%20disciplina%20y%20curriculum%20en%20los%20or%C3%A4genes%20del%20sistema%20educativo%20argentino%20%281885-1916%29.%20Buenos%20Aires%2C%20Galerna.%20Cap%C3%ADtulo%207..pdf
- Stake, R. (1995). *The art of case study*. SAGE Publications.
- Schumacher, F. (2021). *La Espacialidad en la Experiencia Musical Acusmática: un Enfoque Cognitivo*. Edit. Centro Mexicano para la Música y Artes Sonoras.
- Summers, C., Reiff, P., & Weber, W. (2008). Learning in an immersive digital theater. *Advances in Space Research*, 42 (11), 1848-1854.
<https://doi.org/10.1016/j.asr.2008.06.018>
- Torres, D., Blanca, E., y Pérez, R. (2021). “Inmersión y activación de estados emocionales con videojuegos de realidad virtual”. *Revista de Psicología*. 39 (2), 531-551. Disponible en:
<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/23932>
- KC Yu, (2005). Digital Full-Domes: The Future of Virtual Astronomy Education. *Planetarian*, 34 (3), 6-11.
https://www.researchgate.net/publication/253271921_Digital_Full-Domes_The_Future_of_Virtual_Astronomy_Education