



VOL. 18, Nº 3 (sept.-diciembre 2014)

ISSN 1138-414X (edición papel)

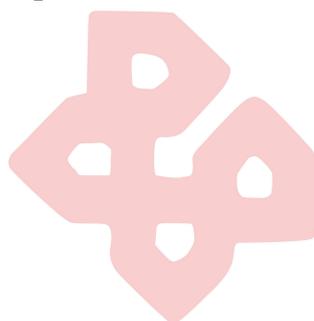
ISSN 1989-639X (edición electrónica)

Fecha de recepción 12/08/2014

Fecha de aceptación 03/12/2014

¿MEJORA LA REALIDAD AUMENTADA EL APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS? UNA PROPUESTA DE EXPERIENCIA DE MUSEO AUMENTADO

Can augmented reality improve students' learning? A proposal for an augmented museum experience



Fernando Sarracino

Faculty of Education - University Suor Orsola Benincasa - Naples - Italy

E-mail: fernando.sarracino@unisob.na.it

Resumen:

Los avances tecnológicos en el campo de las tecnologías de la información y la comunicación permiten formas innovadoras para mediar en el conocimiento. La introducción de las tabletas y otros dispositivos móviles en cada aula es un reto para la educación; tal como lo entendemos, el impacto en la enseñanza es fuerte: la enseñanza del diseño debe ser redefinido; la lógica de la evaluación debe cambiar; se debe reconsiderar completamente el tiempo como una variable.

Realidad Aumentada (AR) es una tecnología de enriquecer el mundo real con la información y los medios digitales, tales como modelos y videos en 3D, que sobreponen en tiempo real la vista de la cámara de los teléfonos inteligentes, tabletas, ordenadores u otros dispositivos digitales.

A partir del análisis de la respuesta del público a un museo, este artículo trata de un proyecto específico que implica el uso de los dispositivos móviles con el fin de lograr una experiencia más emocionante del museo.

Por lo tanto, es el objetivo de este artículo para examinar la posibilidad de que los dispositivos móviles para ser dispositivos de aprendizaje dentro y fuera del salón de clases: por ejemplo, AR puede mejorar las experiencias de aprendizaje y enriquecer la percepción del mundo real a los estudiantes de escuelas básicas " a través de dispositivos digitales.

Palabras clave: Dispositivos móviles, realidad aumentada, Didáctica, Museo de la Educación, La educación en medios.

Abstract:

Technological advances in the field of information and communication technologies enable innovative ways to mediate knowledge. The introduction of tablets and others mobile devices in each classroom is a challenge for education; as we understand, the impact on teaching is strong: teaching design must be redefined; the logic of the evaluation must change; should be reconsidered completely the time as a variable.

Augmented Reality (AR) is a technology enriching the real world with digital information and media, such as 3D models and videos, overlaying in real-time the camera view of smartphones, tablets, PCs or others digital devices.

Starting from analysis of the public response to a museum, this article deals with a specific project involving the use of mobile devices in order to achieve a more exciting experience of the museum.

Therefore, it is the aim of this article to examine the possibility for mobile devices to be learning devices in and out the classroom: e.g. AR may improve learning experiences and enrich basic school students' perception of real world through digital devices.

Keywords: Mobile devices, Augmented Reality, Didactic, Museum Education, Media education.

1. Introducción

A través de la historia, se han creado tecnologías que han dado al ser humano la oportunidad de mejorar la realidad que le rodea y beneficiarse de ellas: se han fabricado herramientas para la caza y para trabajar la tierra; se han construido casas cada vez más confortables; se han creado formas de transporte más y más rápidas; se han inventado medios cada vez más eficaces hasta llegar a las tecnologías más modernas de comunicación. Las tecnologías de comunicación requieren de los individuos habilidades cognitivas, son críticas para la actividad intelectual de los humanos y para que estos se relacionen. Según el prof. Maragliano (2008) podríamos decir que “un hombre sin tecnología no sería tal, sería poco más que un mono desnudo” (p.8), como lo definió Desmond Morris.

“La tecnología se diseña como un componente de la identidad humana, una de sus expansiones constitutivas. [...] A diferencia de los animales que, en muchos casos, muestran sus habilidades técnicas inscritas en su equipamiento biológico y adaptables al entorno dentro de un abanico de posibilidades predefinidas, el hombre tiene en su predisposición biológica la posibilidad de crear y usar tecnología” (Maragliano, 2008, pp. 7).

De hecho, la tecnología ofrece a un gran número de personas oportunidades de comunicarse e interactuar de una manera inmediata, para satisfacer las necesidades de la sociedad contemporánea que se caracteriza por un progresivo aumento de la complejidad, la velocidad y la multiplicidad de cambios e innovaciones producidas por la globalización y el desarrollo de la ciencia y la tecnología

La complejidad caracteriza a ambos contextos microsociales que invierten en tecnología el ámbito empresarial y el sistema educativo en general y la escuela, en particular, ambos contextos están sometidos a profundas transformaciones. Estas transformaciones deben hacer que la escuela sea capaz de dar respuestas a las múltiples necesidades educativas de los usuarios (profesores, alumnos, personal administrativo y técnico, directivos, padres, etc.), los cuales son cada vez más heterogéneos y caracterizados por la diversidad de necesidades, intereses, lenguas, enfermedades, etc.



Como dijo Winston Churchill, "un pesimista ve la dificultad en cada oportunidad; un optimista ve la oportunidad en cada dificultad". Esta cita representa perfectamente la respuesta de los trabajadores de la escuela a los cambios que la complejidad y las innovaciones tecnológicas están sometiendo a la misma.

A través de la naturaleza conectiva de las tecnologías digitales, el aprendizaje no se traduce en una relación solitaria únicamente entre el usuario y su ordenador, sino que aparece una dimensión social en términos inimaginables hace solo unos pocos años. La conectividad influye en el aprendizaje tanto en el aula, gracias a los ordenadores en red, como en movimiento, gracias a los dispositivos móviles.

La conectividad, sin embargo, representa el más reciente desarrollo clave que se ha producido en el campo de las tecnologías digitales. A diferencia de las tecnologías anteriores de la Web 1.0, la conectividad entre dispositivos digitales, gracias a la Web 2.0, es ambivalente: cuando la conectividad toma más velocidad, se convierte en algo económico y disponible, pero nos encontramos envueltos en una sociedad que está conectada en más de una forma. En particular, el uso generalizado de las tecnologías Web 2.0 puede facilitar una dimensión de la comunicación y el aprendizaje ubicua colaborativa. La velocidad y la potencia de la tecnología digital dan lugar también a una dimensión multimedia en la que las transacciones, en diferentes modos y por medio de una cierta cantidad de recursos digitales, permiten que la actividad del aprendizaje tenga lugar en un número de diferentes ambientes, en cualquier lugar y tiempo " (Jessel, 2012, p.13)

Las innovaciones tecnológicas aumentan, por lo tanto, los tiempos y lugares de aprendizaje, los cuales ya no quedan relegados únicamente al tiempo en la escuela; desde esta perspectiva cambia el papel del estudiante en una dimensión participativa que lo hace al mismo tiempo productor y consumidor (prosumer) del objeto de aprendizaje.

"Los conceptos de *prosumidor*, el que es a la vez productor y consumidor, y de *prosumo*, que implica una combinación de producción y consumo, ciertamente no son nuevos. Estuvieron implícitos en trabajos anteriores como el de Karl Marx y más tarde en el de académicos como McLuhan y Nevitt, quienes escribieron sobre el proceso por el cual el "consumidor se convierte en productor" (Nevitt, 1972, p. 4). Sin embargo, los propios términos fueron creados por el futurólogo Alvin Toffler en 1980" (Ritzer et al., 2012, p. 379).

Por lo tanto, los medios de comunicación representan una verdadera oportunidad de favorecer el desarrollo del pensamiento crítico, por su potencial para facilitar la reflexión y sugerir estrategias operativas (Rivoltella, 2006) para que los adolescentes adquieran herramientas para analizar los medios de comunicación globales y, al mismo tiempo, volverse productores de medios de comunicación, ayudándoles a convertirse en consumidores informados y, relacionándolos con otras áreas culturales, estimulando así el pensamiento crítico.

"Las destrezas relacionadas con la alfabetización mediática se pueden resumir en cuatro áreas de habilidad: acceso, análisis, evaluación y producción creativa. Todas estas habilidades impulsan aspectos del desarrollo personal: la conciencia, el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas" (Rivoltella et al., 2012, p. 64).



Por lo tanto, la educación se extiende más allá del tiempo y del espacio: tiene lugar no sólo en el interior de "las cuatro paredes de la escuela " sino que va más allá e implica "espacios" y "tiempos " previamente considerados fuera de los campos educativos. En esta área, hay varias propuestas para lograr la utopía de una escuela que pueda lograr intercambios y relaciones de inversión con los organismos educativos de la zona. En la compleja sociedad actual, hay una necesidad de ofrecer un mayor número de oportunidades educativas; por lo que la tarea de educar no sólo incumbe a las escuelas, universidades o colegios.

Los ordenadores y otros aspectos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) permiten que los niños y jóvenes realicen una amplia variedad de actividades y experiencias que pueden propiciar el aprendizaje, pero muchas de estas transacciones no tienen lugar en los centros educativos tradicionales. De hecho, muchas no pueden ser consideradas "educativas" de acuerdo a nuestra comprensión convencional del término. Para la mayoría de nosotros, el debate sobre el aprendizaje está íntimamente relacionado con los sistemas de educación formal (cómo deben organizarse, gestionarse y llevarse a cabo las escuelas). Sin embargo, cualquier interés en el papel de las TIC en el aprendizaje de los niños obliga al reconocimiento de que muchos niños están inmersos en actividades relacionadas con las TIC en sus hogares y con sus amigos. Este reconocimiento nos obliga a reconocer una 'ecología ' más amplia de la educación en la que las escuelas, los hogares, la hora del recreo, la biblioteca y el museo, todos juegan su papel" (Sefton-Green, 2006, p. 2).

Así que, cuando pensamos en el aprendizaje, tenemos que ir un poco más allá y pensar en el aprendizaje fuera de la escuela: podríamos comenzar a considerar los museos, las galerías y los centros de ciencia. Lo que a menudo tendemos a pasar por alto, sin embargo, es el tipo de aprendizaje que se ofrece como parte de nuestras actividades normales del día a día cuando ni siquiera pensamos que estamos aprendiendo (Sefton-Green, 2006).

En este sentido, los museos se convierten en lugares de descubrimiento, espacios y caminos fascinantes para lograr el aprendizaje. Los museos ya no son vistos como un repositorio de antigüedades polvorientas u objetos arqueológicos sagrados e intocables, sino que se deben considerar como una máquina del tiempo, en la que se puede viajar con los ojos y la mente.

1.1 Experiencia, experiencia mediada, media y aprendizaje

Aprendemos a través de la experiencia. Mejor aún: aprendemos a través de una experiencia de aprendizaje. No es necesariamente una experiencia que vivimos en primera persona; aprendemos por comparación con las experiencias con las que nos relacionamos y que nos pueden proporcionar información, puntos de vista, elementos de reflexión a través de los cuales podemos enriquecer nuestro bagaje de "conocimiento" y madurar la experiencia que nos permita lidiar con diferentes aspectos de la vida cotidiana.

Según Gee (2008),

"La teoría de aprendizaje anterior propuso que la mente funciona como un dispositivo de cálculo, algo así como una computadora digital. Desde este punto de vista, los seres humanos piensan y aprenden mediante la manipulación de símbolos abstractos a través de reglas de lógica. Trabajos más recientes, sin embargo, sostienen que las



personas piensan y aprenden principalmente a través de las experiencias que han tenido, no a través de cálculos abstractos y generalizaciones. Las personas almacenan estas experiencias en la memoria - y la memoria humana a largo plazo se considera actualmente como casi ilimitada- y las utilizan para ejecutar simulaciones en la mente para prepararse para la resolución de problemas en situaciones nuevas. Estas simulaciones les ayudan a formar hipótesis sobre la forma de proceder en la nueva situación sobre la base de experiencias pasadas" (Pág. 21).

Sin embargo, las cosas no son tan simples sino un poco más complejas debido a que ciertas condiciones se deben cumplir para que las experiencias sean realmente eficaces para el aprendizaje.

"En primer lugar, las experiencias son más útiles para la futura resolución de problemas si la experiencia se estructura por objetivos específicos". Las personas almacenan mejor sus experiencias cuando pueden asociarlas con objetivos y si estos objetivos se están cumpliendo .o no" En segundo lugar, para que las experiencias sean útiles para la futura resolución de problemas, tienen que ser interpretadas". Dar sentido a la experiencia significa pensar - en la acción y después de la acción - acerca de cómo nuestros objetivos están relacionados con la forma en la que estamos construyendo la situación de aprendizaje. Es decir, que significa ser capaz de extraer lecciones aprendidas y anticipar donde o cuando sea necesario." En tercer lugar, las personas aprenden mejor de sus experiencias cuando reciben una respuesta inmediata durante esas experiencias"; la gente puede aprender mejor de la experiencia cuando pueden reconocer inmediatamente y evaluar sus errores y ver dónde han fracasado sus expectativas. Por tanto, es esencial que se anime a los alumnos a tratar de reconocer, interpretar y aclarar sus errores y, por una parte, explicar desde su punto de vista los resultados que no han alcanzado y, por otra parte, qué estrategias podrían aplicar para obtener un resultado diferente."En cuarto lugar, los alumnos necesitan amplias oportunidades para aplicar sus experiencias anteriores -como las interpretan- a situaciones nuevas similares, para que puedan "depurar" y mejorar sus interpretaciones de estas experiencias, generalizando poco a poco más allá de contextos específicos. En quinto lugar, los alumnos necesitan aprender de las experiencias interpretadas y de las explicaciones de otras personas, entre ellos sus compañeros y personas expertas" (Gee, 2008, p. 21).

Pero si se vive en primera persona, una experiencia de aprendizaje con seguridad es más eficaz para el aprendizaje, ya que permite a los estudiantes vivir los elementos clave, reconocerlos y hacerlos propios.

Parece claro, sin embargo, que no todas las experiencias de aprendizaje se pueden experimentar en persona, ¡al menos no en una vida "real"!

Uno de los retos de la educación que han introducido las nuevas tecnologías en los últimos años ha sido la de ampliar la gama de experiencias que podemos lograr.

1.2 Experiencia de museo y educación en museos

El museo es uno de los sitios privilegiados, fuera de la escuela y la universidad, donde es posible recibir enseñanza formal.



Tienen una tarea compleja e importante para explotar totalmente su potencial educativo haciendo posible su uso racional, de forma que se fomente un aprendizaje motivado y consciente que responda a las expectativas del público. Es una tarea fundamental para la realización de una sociedad educativa, es decir, una sociedad que considere esencial el crecimiento cultural de sus ciudadanos, a lo largo de su vida y que organice una densa red de agencias educativas. Gracias al contacto directo con los objetos contenidos en el mismo, los museos ofrecen una oportunidad única de educación y formación porque activan una experiencia profunda, despiertan emociones, sentimientos, impresiones, estados de ánimo peculiares. De esta manera, los museos permiten el desarrollo de las reflexiones, la maduración de la conciencia, la consolidación de aprendizaje, etc.

Así, el museo es un lugar de aprendizaje privilegiado, un área de conocimiento, no sólo para los alumnos sino para la sociedad en su conjunto.

Para que la experiencia del museo pueda llegar a ser verdaderamente una experiencia de aprendizaje, hay que ofrecer a los visitantes una variedad de dispositivos de comunicación que permitan el mejor acceso a la información y que despierten la curiosidad, el interés, el deseo de saber. Para cumplir su función educativa, el museo debe convertirse en un espacio interactivo a través del uso de múltiples medios de comunicación, la evaluación del potencial de cada instrumento y su adaptación a las necesidades del público.

El museo se comunica con múltiples dispositivos: en primer lugar las exposiciones, pero también a través de la arquitectura de los edificios, el diseño de los espacios interiores, la organización de la exposición. Se puede reducir la heterogeneidad de los medios de comunicación a cuatro tipos: de medios naturales, herramientas de texto, mensajes simbólicos, los medios de comunicación electrónicos (Monaci, 2005).

Cuando los espacios de museo se ven reforzados por las herramientas descritas anteriormente, la calidad de la "visita" se mejora: el visitante se mueve de un goce pasivo y contemplativo a uno activo, como también se implica sensorialmente, aunque en contextos virtuales.

Las herramientas tecnológicas, por lo tanto, pueden mejorar y desarrollar la calidad de la visita, pero no pueden sustituir a la experiencia presencial que es necesaria y es importante porque permite construir una corriente de vínculos e intercambios con los objetos conservados y exhibidos en el museo.

En este sentido, Calvani (Calvani et al., 1999) argumenta la importancia de establecer una ecología mediática perfecta: los multimedia deben estar estrechamente integradas con la exposición, la búsqueda de un justo equilibrio entre el contenido del mensaje y los medios de comunicación.

Así, la educación en museos supone superar la concepción del aprendizaje pasivo dentro de los muros de la escuela hechas sólo a través de libros de texto y la clase del profesor; representa la superación de la idea de una escuela encerrada en su torre de marfil; la educación en museos representa la idea de establecer la conexión de la escuela con los recursos locales emergentes, en la perspectiva de la construcción de un sistema educativo integrado: esto va más allá de los criterios operativos del paralelismo fragmentario o la simple colaboración que caracterizan muchas de las iniciativas existentes entre escuelas e instituciones culturales, para llegar a una propuesta integral, diseñada, construida y evaluada en sinergia real (Calidoni, 1999).



Por lo tanto, como hemos visto, hay dos tipos de educación en museos: uno "no deseable" pasivo, en el que el visitante experimenta esta comunicación; el otro "deseable", que proporciona un aprendizaje activo y que promueve la interacción y el intercambio.

Para considerar el museo como un lugar de educación, de aprendizaje y de descubrimiento, es esencial alejarse de una concepción que considere que es el lugar donde guardamos y almacenamos objetos "viejos y "polvorientos ". En este sentido, el museo tendría una única tarea de conservación, catalogación y exhibición de las colecciones; de acuerdo con esta perspectiva, el museo sólo sería un lugar donde los objetos y artefactos están apilados de acuerdo a su tiempo histórico; por el contrario, el museo es un lugar donde la historia cobra vida, el lugar donde construimos nuestra memoria, descubrimos nuestras raíces, nos conocemos a nosotros mismos.

Vistos de esta forma, los museos se convierten en instrumentos de desarrollo cultural de la sociedad y de difusión entre las nuevas generaciones de la importancia de la protección del patrimonio.

De acuerdo con este significado, el museo puede convertirse en una verdadera "escuela alternativa". Así, el interés en la preservación de la memoria colectiva, un factor decisivo para el desarrollo de la sociedad, aparece como una constante en la historia de la humanidad. De hecho, privado de ella, el hombre no percibiría su identidad, no tendría conciencia de sí mismo, no tendría conciencia de su historia personal y colectiva (Pagano, 2000).

El museo es una verdadera "máquina del tiempo" dentro de la cual se puede viajar con los ojos y la mente y, a través de esta experiencia, acompañados del pensamiento y la reflexión crítica, se pueden encontrar las raíces con las que fortalecer el presente.

2. Aprendizaje basado en simulaciones

La simulación es "un acto de imitar el comportamiento de un sistema físico o abstracto, como un suceso, situación o proceso que existe o podría existir" (Baek, 2009, p. 27). El término proviene del latín "simulo", que significa "imitar", conectado con el término "similis", es decir, similar.

El diccionario Webster lo define como "la representación imitativa del funcionamiento de un sistema o proceso mediante el funcionamiento de otro" (www.merriam-webster.com). Por lo tanto, una característica importante de la simulación es la reproducción de algunos aspectos de la realidad. No es, sin embargo, una realidad estática, sino una realidad dinámica o, mejor aún, una realidad interactiva.

Landriscina (2009) de hecho propone una definición operativa del término simulación:

"una simulación es una representación interactiva de la realidad basada en la construcción de un modelo de un sistema que quieres entender cómo funciona" (p. 18).

La simulación no es una nueva metodología de aprendizaje o formación. Los experimentos llevados a cabo en ambientes controlados , juegos de rol, la escenificación de situaciones que pongan de relieve algunos elementos críticos, y el entorno de realidad virtual



de un vuelo o un simulador de carreras representan todos ellos importantes tipos de simulaciones.

“Dos factores principales contribuyen a la proliferación de las tecnologías de simulación en nuestros campus. En primer lugar, el aumento de la disponibilidad de recursos de simulación de calidad, disponibles a través de Internet o a través de nuevos dispositivos y sistemas. Los productos de bajo costo, basados en los productos básicos, tales como ordenadores, sensores, dispositivos hápticos, pantallas de realidad virtual inmersiva, etc., junto con el aumento de ancho de banda de la red, ayudan a que las tecnologías de simulación sofisticadas sean asequibles y mucho más accesibles. En segundo lugar, está el creciente enfoque en los resultados de aprendizaje y el impulso no sólo para transferir conocimientos o hacer que los alumnos pasen cursos sino para enseñar y evaluar competencias más amplias con más rigor” (Damassa et al., 2010, p. 2).

Las simulaciones pueden utilizarse para proporcionar un ambiente de aprendizaje fértil para los alumnos. El uso de actividades simuladas en la educación está siendo reconocido como una herramienta importante en las escuelas.

La simulación proporciona una interfaz de un modelo del sistema que se quiere analizar (que podría ser cualquier cosa, desde el modelo de entrenamiento deportivo, a un modelo de organización de los negocios, a un modelo de procedimiento de operación del equipo, a un modelo científico de un biosistema, o un organismo, etc.): la interacción con el modelo por lo general toma la forma de manipulación de una selección de parámetros para ajustar el resultado. La complejidad del modelo subyacente permanece oculta y el foco de la instrucción es ayudar a los alumnos a ver la relación entre los parámetros seleccionados.

“Los entornos de simulación utilizados en educación están diseñados para proporcionar una experiencia basada en la investigación científica y simulándola, usando conjuntos de datos existentes, visualizando datos y problemas que el alumno debe resolver” (Laurillard, 2012, p.177).

Un resultado positivo de la simulación es la posibilidad de que los alumnos observen las consecuencias de sus decisiones, pero en un entorno simulado. Así, tienen la oportunidad de ver sus errores con antelación, pueden hacer cambios sustanciales a sus acciones y esto sólo puede dar lugar a un resultado positivo de la calidad de sus experiencias.

Según Landriscina (2009), los principales usos de la simulación son los siguientes:

- *comprender*; un contexto simulado puede mostrar al alumno cómo se desarrolla un proceso y, por lo tanto, el alumno puede entender lo que ocurre; este es el principal objetivo de las aplicaciones científicas de las simulaciones.
- *anticipar*; el objetivo es tener un patrón fiable de lo que va a ocurrir en un futuro más o menos cercano; algunos ejemplos de usos de simulaciones son el diseño y construcción de modelos demográficos, científicos o meteorológicos.
- *justificar las decisiones*; el objetivo es mejorar las habilidades de toma de decisiones de una persona o grupo a través de la habilidad de analizar el papel de las variables presentes en los diferentes posibles escenarios.
- *formación*; el propósito es enseñar conocimiento y mejorar las habilidades.



- *entretenimiento*; el objetivo es involucrar intelectual y emocionalmente hacia la curiosidad, la diversión o la competencia.

La simulación en la enseñanza tiene muchas ventajas: por ejemplo, las simulaciones son a menudo más baratas que los sistemas reales: establecer un simulador de vuelo o de carreras, por ejemplo, es probablemente más barato que la compra de un avión o un coche para practicar el vuelo o la conducción; y, por supuesto, es aún más seguro; cualquier incidente, al ser simulado, está exento de riesgos para el alumno.

Una simulación de proceso también se puede pausar, para analizar mejor los acontecimientos que están teniendo lugar y, así poner de relieve los elementos críticos (lo cual, por supuesto, no es posible en la realidad).

Un entorno simulado, finalmente, se puede realizar con el fin de investigar los efectos de variación de parámetros individuales (en lugar de todo el sistema que, de hecho, a menudo no es separable).

Las actividades simuladas que promueven el aprendizaje tienden a recrear situaciones "casi reales" (de modo que hay, por tanto, poca diferencia entre el entorno simulado y el real): al hacerlo, simulan la realidad tan bien que se logra el mismo tipo de experiencia de aprendizaje que se produciría en la realidad; por otra parte, esta experiencia tiene lugar de forma atractiva, por lo que los alumnos no son sólo observadores de los fenómenos, sino que se convierten en participantes activos del proceso (la razón es que los alumnos aprenden mejor de la experiencia de vivir en primera persona en lugar de con experiencias mediadas). La participación de los alumnos en las actividades es tan profunda que se desarrolla el interés por conocer más y más cosas: se sigue que el proceso simulado motiva el aprendizaje y anima a los alumnos a mejorar la actividad aportando sus propias ideas.

Las simulaciones también pueden ser diseñadas específicamente para cada alumno, y podrán tener en cuenta el nivel de desarrollo de aprendizaje de cada alumno y ayudar a desarrollar las habilidades de cada uno de ellos a través del desarrollo de herramientas de resolución de problemas.

El elemento más crítico en el diseño de un ambiente de simulación es la forma de ofrecer retroalimentación de forma que se permita que todo el potencial descrito anteriormente pueda ocurrir realmente.

El objetivo, utilizando un entorno de simulación, es fomentar un aprendizaje exploratorio activo que permita a los alumnos mejorar su comprensión mediante el uso de las habilidades cognitivas de alto nivel para explorar, analizar, interpretar y resolver problemas y, al hacerlo, mejorar esas habilidades. Es un objetivo ambicioso, pero es igualmente claro cómo la experiencia inspira el aprendizaje.

"Cuando aprenden con simulaciones, los alumnos interactúan con el modelo a través de una interfaz que les permite cambiar los valores de las variables de entrada y observar los efectos de estos cambios en las variables de salida. Los programas de simulación se pueden utilizar como la base para la formación de conocimientos o habilidades (o una combinación de ambos). En el caso de aprendizaje de habilidades prácticas, la transferencia a situaciones reales es crucial, por lo que a menudo se prefiere la alta fidelidad. La alta fidelidad significa que el modelo en la simulación debe ser realista y también que la interfaz (tanto de entrada como de salida) debe ser



cercana a la situación real (Hays y Singer, 1989). [...] En resumen, y como conclusión muy general, las evaluaciones a gran escala de los entornos de aprendizaje basados en simulaciones cuidadosamente diseñadas muestran las ventajas de estas sobre las formas tradicionales de aprendizaje expositivo y de clases de laboratorio. Estos resultados pueden llegar a ser un poco más matizados cuando nos fijamos en los diferentes tipos de resultados de aprendizaje" (de Jong, T., 2011, pp.446-47).

2.1 Juegos serios y ambientes inmersivos

El entretenimiento inmersivo interactivo, o videojuego, se ha convertido en un importante medio de entretenimiento y educación. Se desarrolla el entendimiento entre jugadores a través de ciclos de rendimiento dentro de los gameworlds, que ejemplifican teorías particulares del mundo (mundos ideológicos). Los jugadores desarrollan nuevas identidades, tanto mediante el juego como a través de las comunidades de juego en las que estas identidades se llevan a cabo (Squire, 2006).

Un juego serio es un juego diseñado para un propósito principal distinto del puro entretenimiento. La tecnología y el diseño de los juegos se utilizan para desarrollar experiencias de usuario para, al mismo tiempo, participar, educar y entretener a los alumnos. Los juegos serios son entornos de simulación en el mundo real o eventos o procesos diseñados con el fin de resolver un problema o con el propósito de educar a través de experiencias de aprendizaje.

Aunque los juegos serios pueden ser entretenidos, su objetivo principal es formar o educar a los usuarios, sin embargo pueden tener otros fines, tales como el marketing o la publicidad. Debido a que su propósito principal es otro, a veces el juego serio deliberadamente sacrificará diversión y entretenimiento con el fin de lograr un progreso deseado por el jugador. Los juegos serios representan, por lo tanto, una categoría de juegos con diferentes propósitos, incluyendo juegos educativos de diversa índole. El aprendizaje basado en el juego fuerza al usuario a tomar una actitud activa con respecto al aprendizaje con una rápida retroalimentación y consecuencias claras que conduzcan a una mayor participación y a un mejor aprendizaje.

"Hay un fuerte argumento sobre el valor de los juegos en la educación debido a su afinidad con "el aprender haciendo", o incluso "ser" en el contexto de los juegos de rol (Gee, 2003; Squire, 2006; Van Eck, 2006). Mediante la combinación de "jugar con la interactividad" (Roussou, 2004), que proporciona una concentración motivada de actividad cognitiva intensa, que es precisamente lo que se espera para el aprendizaje (Prensky, 2003)" (Laurillard, 2012, p.182).

El desarrollo de entornos multi-sensoriales, interactivos y participativos, que combinan el mundo físico con el mundo virtual, se deriva de las necesidades constantes de la industria de juegos para que usuarios consigan una experiencia de juego más emocionante. El resultado es parques temáticos especializados y otros centros de ocio y entretenimiento en todo el mundo que ofrecen a los usuarios actividades interactivas a través de la creación de entornos de inmersión dentro de los cuales pueden actuar directamente en primera persona.

Esta no es una tendencia limitada al dominio de entretenimiento; otros entornos de aprendizaje informal para niños también están siguiendo este camino, respaldados por una noción teórica del juego como actividad principal en el desarrollo intelectual del niño. Y la interactividad es la palabra clave que une, por un lado, el juego como actividad principal de



aprendizaje para el niño y, por otro lado, la idea de crear entornos de inmersión en los que puedan vivir las primeras experiencias de aprendizaje personal. La interactividad supone, pues, en relación con el aprendizaje, como con el juego, como con la narración, y, por su naturaleza, como con todas las características intrínsecas de la realidad virtual, como la inmersión, la presencia y la creación de la ilusión (Roussou 2004).

Los que defienden los "juegos serios" argumentan con razón que estos tienen el potencial de fomentar el desarrollo de conocimientos y habilidades de alto nivel. La industria del ocio y el entretenimiento está creciendo y seguirá siendo capaz de invertir fuertemente en el desarrollo de entornos de juego increíblemente realistas y computacionalmente complejos. Pero las empresas no se toman en serio realizar este tipo de productos con un propósito educativo y el mundo de la educación no puede permitirse el nivel de inversión necesario para emular estos juegos. Hay algunas áreas de mercado que han abordado con valentía los entornos inmersivos como los juegos con fines educativos, pero están muy lejos de hacer referencia a las teorías del aprendizaje que puedan impulsar su diseño o cuestiones que encajarían bien con los planes de estudios.

Existe un riesgo inevitable de confundir los juegos virtuales inmersivos para el ocio y los "juegos serios" educativos. Los defensores del uso de juegos para el aprendizaje centran su atención en los efectos de motivación que la intensa concentración típica de los juegos virtuales puede tener en el mundo de la educación. Pero los juegos se convierten en inmersivos, no sólo debido a que los todavía primitivos gráficos sean realistas, sino porque el desarrollo narrativo del juego ha sido inteligentemente diseñado para generar una interacción continua entre la expectativa debido al input del usuario y la respuesta a este input: esto conduce el proceso narrativo. Los juegos son altamente interactivos y la interactividad es importante para el aprendizaje, por lo que se espera que los formatos de juego sean utilizados en educación (Laurillard, 2012).

3. La Realidad Aumentada

Los avances tecnológicos en el campo de las TIC hacen posibles una variedad de formas innovadoras de mediar el significado. Entre estas formas, la Realidad Aumentada (RA) es un área que genera creciente interés.

¿Qué es la Realidad Aumentada (RA)? ¿En qué difiere de la realidad virtual?

Para empezar, mencionaremos los Códigos QR. ¿Cuántas veces en una visita a un museo o haciendo cola en un sitio público o de compras, vemos esos cuadros blancos y negros, (Códigos QR), a través de los cuales podemos acceder a la información que nos interesa? ¿Qué son estos códigos?

Un código QR es un objeto creado para enlazar con recursos digitales: cuando lo escaneamos con el lector QR en nuestro dispositivo digital, conectamos y los recursos se descargan y abren en nuestro dispositivo. Así los códigos QR actúan como hipervínculos de datos y otros recursos para que los usen los alumnos, padres, etc.

¿Se trata de Realidad Virtual?



Cuando hablamos de Realidad Virtual nos referimos a una situación totalmente generada por el ordenador: puede representar una experiencia cercana a la realidad (es decir, realista) pero no será la realidad. La Realidad Virtual es “otro lugar” que existe únicamente en el espacio digital.

Así, la realidad aumentada es una extensión particular de la realidad virtual, es decir, la superposición de la realidad percibida por el sujeto con otra realidad generada por el ordenador. La percepción del usuario del mundo está “aumentada” por objetos virtuales que proporcionan información adicional del ambiente real.

Así para poder hablar de la RA, tienen que ocurrir tres cosas: primero, tienes que juntar un objeto virtual y un objeto real; después, el usuario debe poder interactuar en tiempo real con el objeto virtual; finalmente, el objeto virtual debe aparecer en un espacio tridimensional.

La Realidad Aumentada no es una realidad diferente de lo que esperamos, pero es un punto de vista diferente que nos permite ver la realidad tal y como queremos que sea. Nos da la oportunidad de ver trabajo en construcción, estimulando así nuestra creatividad e imaginación.

La Realidad Aumentada, tal y como la usamos ahora, está asentada en el concepto de Realidad Virtual: con la interacción Real y Virtual, de alguna forma, estamos engañando a nuestros sentidos con instrumentos tecnológicos apropiados y, de esta forma, creamos una nueva realidad aumentada. Sin embargo, esta Realidad requiere un cambio radical tanto técnico como filosófico. Las propiedades específicas de la Realidad Aumentada sin duda desafían la percepción del espacio, la cual está basada en el uso de lo que nos rodea. Las Tecnologías de la Realidad Aumentada (TRA) son las primeras en expandir nuestra percepción del espacio tridimensional, debido a su propia naturaleza clásica y abstracta.

“Johnson, et al. (2010) afirmaron, “la RA tiene mucho potencial para facilitar experiencias poderosas y contextuales, experiencias de aprendizaje en un lugar dado, así como la exploración no planificada y el descubrimiento de la naturaleza conectada de la información en el mundo real” (p. 21).

La RA se ha aplicado experimentalmente en ambientes tanto escolares como empresariales, aunque no tanto como los métodos clásicos de educación y formación durante las dos últimas décadas. Además de eso, ahora que las tecnologías que facilitan la RA son mucho más poderosas que nunca y lo suficientemente compactas como para ofrecer experiencias de RA no sólo para entornos corporativos, sino también para lugares académicos a través de ordenadores personales y dispositivos móviles, diferentes enfoques educativos con la tecnología de RA son más factibles. Asimismo, los dispositivos móviles inalámbricos, como los teléfonos inteligentes, las tabletas PCs, y otras innovaciones electrónicas, están facilitando la entrada de la RA en el espacio móvil donde las aplicaciones ofrecen una gran promesa, especialmente en la educación y la formación. [...] Es muy probable que la RA pueda hacer los entornos educativos más productivos, placenteros e interactivos que nunca. La RA no sólo tiene la capacidad de animar a un alumno a que se involucre en una variedad de formas interactivas que no eran posibles antes sino que también puede proporcionar a cada individuo una trayectoria de descubrimiento única con contenido rico de tres

ambientes y modelos tridimensionales generados por ordenador" (Kangdon, 2012 , p.14 y p.19)

Al mismo tiempo, las TRAs facilitan ilimitadas posibilidades de reformular el espacio que nos rodea a través de dispositivos móviles (los cuales ahora tienen pantallas cada vez más grandes), pero las características aumentativas pueden predecir un área de investigación también en el sentido temporal: la nueva realidad, en realidad, puede prefigurar futuros posibles o pasados hipotéticos: por lo tanto, a través de la simulación controlada, tenemos formas de construir realidades que nos gustaría o que pensamos que están más allá de las apariencias, o como pensamos que eran.

4. El Museo del Juguete de Nápoles

El Museo del Juguete de Nápoles nace del encuentro entre uno de los principales centros de estudio e investigación en el campo de la educación y de la infancia, que es la Universidad Suor Orsola Benincasa de Nápoles, y una de las mejores colecciones de juguetes, tanto antiguos como modernos del territorio italiano, el de Vincenzo Capuano, Catedrático de Historia del Juguete en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad.

La ciudad de Nápoles cuenta, por un lado, con una gran tradición de museos "clásicos" (piénsese en el Museo Nacional, que es el mayor museo arqueológico en Italia) y, en segundo lugar, una tradición de los museos vinculados a producciones nativas específicas (recuérdese la espléndida colección de arte de la natividad del Museo de San Martino), y que sin ser en el pasado un sitio importante de fábricas de juguetes, las cuales, por el contrario, han encontrado su lugar en el norte industrializado de Italia y en los últimos años han quedado al margen del mercado del coleccionista de juguetes y alberga unos pocos eventos culturales en este campo .

Sin embargo, la ciudad ha sido siempre un campo fértil para la expresión y la investigación en el área de la imaginación; estos elementos, fuera de lo ordinario pueden reconocerse como esenciales en el carácter del pueblo de Nápoles y una fuente inagotable de los mismos. El Museo del Juguete de Nápoles, ubicado en la Universidad Suor Orsola Benincasa Ciudadela, puede lograr un doble objetivo y suplir carencias. Primero, ofrece al público la rica colección y proporciona a la ciudad de Nápoles, así como a las grandes ciudades italianas y europeas, un museo dedicado a una de las artes menores más importantes: el juguete, de hecho es al mismo tiempo, un instrumento para resaltar la memoria histórica y artística y un testimonio de los trajes, la artesanía y el progreso industrial.

En segundo lugar, debido a su localización en un centro de investigación y formación en el área de educación e infancia, el museo del juguete logra iniciar contacto directo con el objeto observado (el juguete) e inicia, por lo tanto, una reflexión sobre la gran contribución educativa de los juguetes, tal y como han evolucionado a lo largo de los años, sobre los valores y modelos que el juguete ha mostrado a los niños a lo largo del tiempo, con recaídas inevitables en su selección y uso crítico y responsable en el presente (Università degli Studi Suor Orsola Benincasa - Museo del Giocattolo di Napoli. <http://museodelgiocattolodinaipoli.it/>).

El Laboratorio Tecnológico del Museo del Juguete se fundó con intención de ofrecer soluciones tecnológicas avanzadas para realizar un tour interactivo de la colección del museo.



Con el uso de dispositivos móviles, los visitantes tienen la oportunidad de recibir más información (incluyendo multimedia) sobre los juguetes y pueden "interactuar" con ellos a través de diferentes aplicaciones.

Una primera app, llamada "Cosas de muñecas", permite al visitante cambiar las ropas de las muñecas, digitalizando una experiencia recreacional que a menudo encontramos en la infancia. El juego sigue la historia y las tradiciones: permite al visitante vestir a una muñeca antigua con las ropas de una Barbie moderna y viceversa, destacando que la ropa está fuertemente relacionada con la era histórica del juguete.

Otra aplicación se llama "Érase una vez un trozo de madera": el título recuerda los mundos que abre la novela de Carlo Collodi, Pinocchio. Como es sabido, la obra de arte de Collodi empieza con una descripción detallada del nacimiento de Pinocchio a partir de un trozo de madera. La experiencia vivida por el visitante a través de la app permite al usuario revivir los pasos de modelaje de la madera de acuerdo con la historia que lleva al nacimiento de la marioneta Pinocchio. Esta aplicación se vuelve más significativa si está pensada para el uso de personas con una esfera reducida de comunicación (autismo, afasia, enfermedades del aprendizaje) para las cuales, como sabemos, la transposición del texto escrito al icónico aumenta las posibilidades de disfrutar y comprender e implementar al mismo tiempo, la comunicación verbal misma. El museo se completa, finalmente, con un doble digital en el sitio www.museodelgiocattolodinaipoli.it; este espacio, por un lado, conserva los propios objetos temporales, preservándolos de la degradación física, y permite su uso a otros que están en otros lugares; por otro lado, el sitio da lugar a diferentes itinerarios que no son posibles en el museo real por su realidad física.

La búsqueda avanzada entre objetos y su clasificación en grupos ("salas" reales del museo virtual) se hace a través de la selección de parámetros que identifiquen las características de los juguetes: categorías, materiales, edades, personalidades, marcas, mecanismos, tipos. El espacio del museo, es por lo tanto, constantemente redefinido y el tiempo de visita se extiende (o se comprime) de acuerdo con la investigación llevada a cabo y la sala virtual que genera.

5. Una propuesta para el Museo del Juguete Aumentado

El Museo del Juguete de Nápoles organiza talleres para alumnos de educación primaria, una vez a la semana para grupos de 40-50 alumnos.

Se ofrece a los alumnos actividades apropiadas para su edad tanto social como atropológicamente, en las que los niños pueden entender la distancia (espacio-temporal) con otras culturas anteriores; por un lado, las culturas que precedieron a nuestra cultura en el área local y, por otro lado, aquellas que precedieron nuestra cultura en un nivel nacional e internacional.

En el laboratorio, los niños tienen que imaginar cómo se jugaba con los juguetes, cuántos jugadores se necesitaba, cuál era el propósito del juego, etc.; los niños tienen que averiguar cuáles son los antepasados de esos juguetes "modernos", comprender la razón de sus límites [tecnológicos]: las respuestas de los niños no son siempre satisfactorias y muestran la dificultad de imaginar el juego en acción.

Se les dio a los niños un cuestionario que evalúa las actividades del museo y sus respuestas confirmaron sus dificultades: de hecho, lo que resulta evidente es que los juguetes, aunque “cuentan una historia” (la historia de sus padres, abuelos, bisabuelos, etc.), los niños los perciben como “distantes”, no entienden su función; los juguetes se perciben como distantes de las prácticas de juego de nuestros tiempos.

Analizando este feedback, decidimos diseñar un espacio digital (todavía bajo construcción), que pudiera extender el uso del museo y no sólo mostrar el museo sino describir su uso de forma visual.

¿Cómo puede el potencial de la Realidad Aumentada facilitar la enseñanza, en este caso, de la educación en museos?

De acuerdo con lo conseguido por el Museo del Juguete de Nápoles, nuestra propuesta se centra en la posibilidad de extender el museo fuera del espacio físico que lo alberga, extendiendo su aplicabilidad a sus visitantes. El Museo del Juguete de Nápoles, como hemos visto, está abierto a innovaciones tecnológicas y el uso de aplicaciones móviles que hacen estos recursos disponibles. Incluso así, los visitantes del museo reciben un dispositivo móvil con una guía interactiva del museo. El dispositivo digital puede considerarse el “portal virtual” a través del cual los visitantes pueden aumentar la experiencia del museo.

Empezando por la importancia que los ambientes de simulación pueden tener sobre el aprendizaje, especialmente los inmersivos, el proyecto investiga cómo la Realidad Aumentada puede convertirse en una herramienta para comprender los espacios educativos informales, en particular para saber cómo es posible aumentar los recursos educativos de un museo.

¿Y qué mejor banco de test, qué experiencia ideal de este experimento podemos analizar si no es el Museo del Juguete?

La característica del juguete, de hecho, es que es un objeto que cobra vida en las manos del niño/adolescente/adulto que juega, y que se particulariza en un uso subjetivo; y así el niño/adolescente/adulto vive a través del juguete su experiencia de entretenimiento/aprendizaje.

“En el juego y usando el juguete, el niño reproduce experiencias vividas en la realidad; sin embargo, crea una nueva realidad, dispuesta y adaptada a sus necesidades cada vez. El juego, sin embargo, es una actividad altamente creativa, una actividad que produce imaginación y mira el futuro. El juguete y su procesamiento, actúan como vehículo facilitador, como clave para entrar en un espacio en el que el sujeto crea una nueva realidad, componiendo un mundo de acuerdo y relevante a sus necesidades” (Corbi, 2011).

Cuando, por el contrario, este objeto permanece “cerrado” en la vitrina del museo, es como si ese objeto perdiera parte de sí mismo.

Cada museo, por su propia naturaleza, al mismo tiempo, de hecho, preserva y protege el objeto, pero al hacerlo, limita el disfrute del visitante o, en el caso de la educación en museos, al alumno le gustaría realizar esta experiencia de aprendizaje. ¿Por qué, entonces, no dar vida a los objetos almacenados en espacios como los museos?



¿Y qué, si no son los objetos, puede representar un objeto que, por sí mismo, no existe excepto cuando cobra vida en las manos de un niño que juega con ellos? ¿Cómo se puede superar esta contradicción?

Así la realidad aumentada puede hacer que los juguetes cobren vida.

Como en una escena de la película "Toy Story", los juguetes a través de la pantalla de los dispositivos móviles pueden tomar vida y mostrarse en toda su belleza. De esta forma, dejan de ser objetos estáticos, objetos de colección, algo que "no se toca" (lo que ocurriría a los juguetes de ficción de la película "Toy Story 2" si pudieran volar en el Tokyo Toys Museum): por el contrario, cobran vida en la dimensión digital, volviendo a su función original de juguetes: objetos para "actuar", ser usados, jugar gracias a la Realidad Aumentada; gracias a esta, se hace posible superar la contradicción de un juguete que no se puede usar porque está detrás de un panel, accesible solo visualmente y se hace posible revivir la emoción de la realidad virtual del juguete en acción

Referencias bibliográficas

- Abruzzese A. & Maragliano R. (Eds.) (2008), *Educare e comunicare, spazi e azioni dei media*, Mondadori Università: Milano.
- Alessi S. (2000), *Building versus using simulations*, in Spector J.M. & Anderson T.M. (Eds.), *Integrated and holistic perspectives on learning, instruction and technology: Understanding complexity*, Kluwer: Dordrecht.
- Ardizzone P. & Rivoltella P.C. (2008), *Media e tecnologie per la didattica*, Vita e Pensiero: Milano.
- Azuma R.T. (1997), *A Survey of Augmented Reality*, in "Presence: Teleoperators and virtual Environments", 6(4), pp.355-385.
- Baek Y. (2009), *Digital Simulation in Teaching and Learning*, in Gibson D. and Baek Y. (Eds.), *Digital Simulations for Improving Education: Learning through Artificial Teaching Environments*, Information Science Reference [an imprint of IGI Global]: Hershey, PA, pp. 25-51.
- Bertuglia C.S., Bertuglia F. & Magnaghi A. (1998), *Il museo tra reale e virtuale*, Editori Riuniti: Roma.
- Buckingham D. (2003), *Media Education. Literacy, Learning and Contemporary Culture*, Polity Press: Cambridge, UK.
- Calidoni M. (1999), *Verso un sistema italiano dei servizi educativi per il museo e il territorio. Materiali di lavoro della commissione ministeriale*, Aracne: Roma.
- Calvani A. & Rotta M. (1999), *Comunicazione e apprendimento in internet*, Centro Studi Erickson: Trento.
- Cambi F. & Gattini F. (2007), *La scienza nella scuola e nel museo, percorsi di sperimentazione in classe e al museo*, Armando Editore: Roma.
- Castells M. (1996), *The Information Age: Economy, Society and Culture. The Rise of the Network Society*, Wiley-Blackwell: Oxford.
- Cawood S. & Fiala M. (2007), *Augmented Reality. A Practical Guide*, The Pragmatic Bookshelf: Raleigh, NC/Dallas, TX.
- Cecconi L. (1997), *Didattica museale e multimedialità*, in "CADMO", vol.13-14, pp. 25-34.
- Comunication Strategies Lab (Eds.) (2012), *Realtà, esperienze, strategie e contenuti per l'Augmented Reality*, Apogeo: Roma.



- Corbi E. (2011), *Il giocattolo come medium per lo sviluppo della creatività e dell'autonomia*, in AA.VV., *Museo del giocattolo di Napoli*, Alfatipografia: Napoli. Retrieved from: <http://museodelgiocattolodnapoli.it/index.php?idPage=135&lang=it>
- Damassa D.A. & Sitko T.D. (2010), *Simulation Technologies in Higher Education: Uses, Trends, and Implications*, ECAR Research Bulletin (3): Boulder, CO.
- de Jong, T. (2011). *Instruction based on computer simulations*, in Mayer R.E. & Alexander P.A. (Eds.), *Handbook of research on learning and instruction*, Routledge: New York, NY, pp.446-466.
- Di Bari C. (2009), *A passo di critica: il modello di media education nell'opera di Umberto Eco*, Firenze University Press: Firenze.
- Gee J.P. (2008), *Learning and Games*, in Salen K. (Ed.), *The Ecology of Games: Connecting Youth, Games, and Learning*, The MIT Press: Cambridge, MA.
- Gee J.P. (2007), *Good Video Games + Good Learning: Collected Essays on Video Games, Learning and Literacy*, Peter Lang: New York, NY.
- Gee, J. P. (2003), *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy?*, Palgrave Macmillan: New York, NY.
- Hays, R. T., & Singer, M. J. (1989), *Simulation fidelity in training system design*, Springer-Verlag: New York, NY.
- Jessel J., *Processi sociali, culturali, cognitivi e nuove tecnologie nei contesti di apprendimento*, in Miglino O., Nigrelli M.L. & Sica L.G (Eds.) (2012), *Teaching, Teach, Technology. Videogiochi di ruolo, simulazioni al computer, robot e realtà aumentata come nuove tecnologie per l'apprendimento: una guida per insegnanti, educatori e formatori*, FEU: Napoli.
- Johnson L., Levine A., Smith R. & Stone S. (2010), *Simple augmented reality*, in Johnson L., Levine A., Smith R., & Stone S., *The 2010 Horizon Report*, The New Media Consortium: Austin, TX, pp.21-24.
- Kangdon L. (2012), *Augmented Reality in Education and Training*, in "TechTrends", 56 (2) March/April 2012, pp.13-21.
- Landriscina F. (2009), *La simulazione nell'apprendimento, quando e come avvalersene*, Centro Studi Erickson: Trento.
- Laurillard D. (2012), *Teaching as a Design Science. Building a pedagogical Patterns for Learning and Teaching*, Routledge: London/New York, NY.
- Maragliano R. (2008), *Di cosa parla questo Manuale. E come ne parla*, in Maragliano R. & Abruzzese A., *Educare e comunicare, spazi e azioni dei media*, Mondadori Università: Milano, pp.1-34.
- McLuhan, M. & Fiore Q. (1967), *The Medium is the Massage: An Inventory of Effects*, Bantam Books/Random House: New York, NY.
- McLuhan, M. & Nevitt, B. (1972), *Take today: The executive as dropout*, Harcourt Brace Jovanovich: New York, NY.
- Miglino O., Nigrelli M.L. & Sica L.G (Eds.) (2012), *Teaching, Teach, technology. Videogiochi di ruolo, simulazioni al computer, robot e realtà aumentata come nuove tecnologie per l'apprendimento: una guida per insegnanti, educatori e formatori*, FEU: Napoli.
- Monaci S. (2005), *Il futuro nel museo. Come i nuovo media cambiano l'esperienza del pubblico*, Guerini, Milano.
- Mottola Molfino A. (1998), *Il libro dei musei*, U. Allemandi & C.: Torino.
- Pagano R. (2000), *Il sapere come memoria*, in Laneve C. (Ed.), *Per una pedagogia del sapere*, La Scuola: Brescia.

- Ritzer G., Dean P. & Jurgenson N. (2012), *The Coming of Age of the Prosumer*, in "American Behavioral Scientist" 56(4), pp.379-98.
- Rivoltella P.C. (2006), *Screen Generation. Gli adolescenti e le prospettive dell'educazione nell'età dei media digitali*, Vita & Pensiero: Milano.
- Rivoltella P.C., Brichetto E. & Fiore F. (2012), *Media, Storia e cittadinanza*, La Scuola: Brescia.
- Rivoltella P.C. & Ferrari S. (2010), *A scuola con i media digitali: problemi, didattiche, strumenti*, Vita & Pensiero: Milano.
- Roussou M. (2004), *Learning by Doing and Learning through Play: an Exploration of Interactivity in Virtual Environments for Children*, in "ACM Computers in Entertainment (CiE)", 1 (2), pp.1-23.
- Sefton-Green, J. (2006), *Report 7: Literature Review in Informal Learning with Technology Outside School*, FutureLab: Bristol, UK.
- Squire K. (2006), *From Content to Context: Videogames as Designed Experience*, in "Educational Researcher", November vol. 35 no. 8, pp.19-29.
- Toffler, A. (1980), *The third wave*, William Morrow: New York, NY.
- Van Eck R., *Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless*, in "Educause Review", vol. 41, no. 2 (March/April 2006), pp.16-30.