



LAS ILUSIONES ÓPTICAS COMO SOLUCIONES CREATIVAS APLICADAS EN CINE Y VIDEOJUEGOS

The Use of Optical Illusions as Creative Solutions Applied in Cinema and Videogames

CARMEN PÉREZ GONZÁLEZ, MARÍA DE IRACHETA MARTÍN

Universidad Complutense de Madrid, España

KEY WORDS

*Optical Illusion
Cinema
Videogames
Representation*

ABSTRACT

Optical illusions are visual resources that the artist has used since the origins of art to get the attention of the viewer and share the deception of his work. These effects, in the XXI century, where the consumption of images is voracious, not only continue to have the ability to amaze, but they have adapted to other visual arts such as film and video games. Art and Technology go hand in hand thanks to optical illusions, these becoming highly strategic tools for teaching both disciplines. This study analyzes its use, both in commercial films and in video games, showing how suggestive and necessary they are in teaching to train the artists of tomorrow.

PALABRAS CLAVE

*Ilusiones ópticas
Cine
Videojuegos
Representación*

RESUMEN

Las ilusiones ópticas son recursos visuales que el artista ha utilizado desde los orígenes del arte para conseguir captar la atención del espectador y hacerle partícipe del engaño de su obra. Estos efectos, en pleno siglo XXI, donde el consumo de imágenes es voraz, no solo siguen teniendo la capacidad de asombrar, sino que se han adaptado a otras artes visuales como el cine y los videojuegos. Arte y Tecnología van de la mano gracias a las ilusiones ópticas, convirtiéndose éstas, en herramientas altamente estratégicas para la docencia de ambas disciplinas. Este estudio analiza su uso, tanto en las películas comerciales como en los videojuegos, dejando ver lo sugerente y necesarias que son en la docencia para formar a los artistas del mañana.

Recibido: 14/04/2020

Aceptado: 20/05/2020

Introducción

En 2013, el grupo de investigación Dibujo y Conocimiento de la facultad de Bellas Artes de Madrid, publicó con el CSIC el libro *Arte, magia e ilusión: las ilusiones ópticas en el arte y otras producciones visuales*. El interés de dicha publicación radicaba, aparte de la propia investigación en sí sobre los efectos visuales, en su aplicación en la docencia y las obras surgidas al respecto.

Este estudio, pretende actualizar y ampliar el capítulo dedicado a las ilusiones en el proceso cinematográfico (Pérez, 2013) planteándose tres objetivos principales: en primer lugar, constatar la vigencia de las ilusiones ópticas en la industria del cine; en segundo lugar, aplicar estos fenómenos visuales como herramienta docente enfocada a alumnos tanto de Bellas Artes como de Diseño; y, por último, se abrirá una nueva investigación en el mundo de los videojuegos, en el que no solo se identificarán este tipo de ilusiones como recurso artístico en este campo, sino que se reconocerán como uno de los mecanismos de los que dispone el programador para solucionar problemas en la propia jugabilidad. La investigación en este campo tan en auge, permite acercarse a docentes y alumnado tanto de Bellas Artes, como de Informática, consiguiendo la beneficiosa unión de arte y tecnología.

La metodología utilizada se basa en la búsqueda e identificación de las diferentes categorías de ilusiones ópticas en el cine, a través de una serie de ejemplos de películas (carteles y fotogramas), surgidas en la última década, desde 2010 hasta casi 2020. La selección de imágenes muestra de una manera clara y atractiva dichos

efectos visuales, sirviendo como base para la docencia y creación de obras con un lenguaje potente, acorde con el momento actual.

Del mismo modo, se han revisado videojuegos en los que se ha percibido el uso de los efectos ópticos en la estética del juego. A su vez, a partir de diferentes fuentes, recogidas en la bibliografía, se ha analizado el uso de éstos como recurso necesario en la dinámica de este tipo de juegos.

Antes de empezar, es necesario recordar la clasificación de las ilusiones ópticas y la relación entre ellas. Se han seleccionado para ello una serie de carteles cinematográficos que ilustran los distintos tipos. Las ilusiones ópticas, se dividen en dos grandes grupos: fisiológicas y cognitivas. Dentro de las ilusiones fisiológicas aparecen subgrupos como la postimagen, el movimiento y el color, y dentro de las ilusiones ópticas cognitivas se encuentran las subcategorías de ambigüedad, distorsión geométrica y paradojas.

La ilusión óptica fisiológica aparece ante la dificultad de coordinar los hemisferios derecho e izquierdo del cerebro a la hora de interpretar una imagen. La parte derecha se encarga de la percepción del mundo usando conceptos como color, forma y situación, mientras que la parte izquierda se ocupa del lenguaje y la escritura. Un buen ejemplo de la dificultad que se tiene, en ocasiones, a la hora de coordinar ambos lados del cerebro se muestra en la figura 1 (efecto Stroop), donde el color de las palabras interfiere en su significado. Este efecto se ha utilizado en el cartel de la película el “Gorrión Rojo” (figura 2), consiguiendo un potente resultado.

Figuras 1 al 6. Ilusiones ópticas fisiológicas.



Fuente(s): adaptado de: Stroop,1935; Chernin Entertainment, 2018; Pixar, 2018; Barfutura, 2014; M. Manev, 2017; O. Arocena, 2019, respectivamente.

En la figura 3 (“Los Increíbles 2”), se puede observar un ejemplo de la subcategoría de postimagen o persistencia retiniana, que surge a la hora de mirar fijamente algo, que queda impresionado en la retina, y que provoca la visión de la imagen contraria, en color y luminosidad, cuando se mira hacia otro lado. Por otro lado, la ilusión óptica de movimiento aparente surge cuando las formas en la imagen se mueven aunque ésta sea estática, como ocurre en el cartel de “Moon” (figura 4), que provoca una sensación de movimiento conocido como moaré.

Las ilusiones ópticas relacionadas con el color son muy usuales. Desde la mezcla óptica hasta la percepción del color de una forma errónea, se pueden vislumbrar en carteles como el de “Ant-Man” (figura 5) o “Capitana Marvel” (figura 6), donde se percibe el tono rojo modificado según la influencia de los colores colindantes, más claro si está rodeado de oscuros y más oscuro si está rodeado de claros. Esto se logra al exponer de una forma continuada un color determinado a nuestros ojos, haciendo que disminuya la actividad de sus receptores en el cerebro y aumentando la percepción de otros colores de una forma automática.

Mientras que las ilusiones fisiológicas surgen de un error físico en la percepción, las ilusiones ópticas cognitivas se producen por la interacción entre nuestro conocimiento del mundo y lo que se comprende de él, creando normalmente un conflicto en la mente. Dentro de esta categoría se encuentran varias versiones, siendo la

ambigüedad la clave de la ilusión. Por lo tanto, aparecen las conocidas como pictográficas dobles, imágenes que pueden ofrecer dos o más interpretaciones simultáneamente provocando que el cerebro elija una de ellas cada vez, pero no ambas al mismo tiempo. Tal es el caso de los carteles versionados de “Inception” (figura 7) donde el espacio negativo del fondo, en este caso el cielo, muestra una peonza, elemento clave del argumento, o la silueta del dinosaurio en “Jurassic World” (figura 8). También están las figuras pictográficas reversibles, en las que, para percibir la otra interpretación hay que girar la imagen 180°. Cuando el efecto se realiza con palabras, se conoce como ambigrama, tal y como se muestra en la obra de Caroline Vos que versiona un cartel de la película “Ahora me ves 2” (figura 9).

Otro de los recursos más extendidos dentro del diseño de cartel es la ilusión constituida por la acumulación de múltiples figuras para crear otra dominante perceptivamente, como en la figura 10 “Inception”. En la imagen de “Blade Runner 2049” (figura 11) creada por Filip Rybnik, se experimenta con ambigüedades espaciales determinadas por conceptos inversos como lo cóncavo y lo convexo. El espectador puede percibir, según su elección, cubos vistos desde arriba o desde abajo. Y en otras ocasiones se utiliza el punto de vista haciendo coincidir diferentes formas en una, como en el cartel de “Blancanieves y la leyenda del cazador” (figura 12).

Figuras 7 al 12. Ilusiones ópticas cognitivas.



Fuente(s): adaptado de: E. Ballai, 2015; J. Meadows, 2015, C. Vos; G. Domaradzki, 2010; F. Rybnik 2019; Universal Pictures, 2012 respectivamente.

En otros ejemplos, la ilusión se produce cuando la percepción encuentra significados coherentes en formas indefinidas como manchas, sombras o elementos de la naturaleza, en un

fenómeno conocido como pareidolia. Este efecto se aprecia en el cartel del “Llanero Solitario” (figura 13) donde se juega con la forma de pájaro de la mancha en la pared, a la vez que sirve como

parte del rostro del personaje; o la figura de Dumbo surgida entre las burbujas (figura 14).

Otras categorías de la misma entidad son los trampantojos, una técnica o procedimiento por el cual se intenta engañar a la vista jugando con la perspectiva y el espacio, con el objetivo de confundirse con la realidad como en el film “La

habitación” (figura 15), o la categoría ambigua por excelencia que es la del camuflaje, con su gran cantidad de tipologías, de la que hay un buen ejemplo en el diseño de “La vida de Pi” en donde formas de ballenas se ocultan en la piel del tigre (figura 16).

Figuras 13 a 18. Ilusiones ópticas cognitivas



Fuente(s): adaptado de: Disney, 2013; N. Barkla, 2019; Elevation Pictures, 2015; D. Gaze, 2012; Summit Entertainment 2014; Subhajyoti ghosh, 2010; respectivamente.

El otro gran grupo dentro de las ilusiones cognitivas es el de las distorsiones geométricas, que se caracterizan por producir una deformación del tamaño, la longitud y la curvatura en la percepción de medidas. La anamorfosis, sería la más importante de esta categoría, siendo utilizada con frecuencia por los artistas. Consiste en crear una imagen distorsionada que necesita de un ángulo especial para percibirse en su totalidad como en el paso de peatones de “Ahora me ves” (figura 17). Por último, se encuentran las paradojas visuales que se refieren a la categoría de ilusiones ópticas que representan espacios o figuras imposibles como la escalera infinita de Penrose en la versión del cartel de la película “Origen” (Figura 18).

Las ilusiones ópticas en las películas

Ahora que se tiene una visión general de las ilusiones ópticas, es el momento de observar su utilización dentro de las propias películas. Este tipo de recursos se utiliza en los rodajes o durante la pre y post-producción para conseguir diferentes beneficios, la mayoría de las veces economizando partes de la producción que serían muy costosas e incluso imposibles de realizar. Tal es el caso de los trampantojos conocidos como mattepaintings. Estas pinturas actualmente se realizan con técnicas digitales, a modo de

fotomontajes, sobre un fondo normalmente verde llamado croma. Esta técnica consigue introducir al personaje en un entorno reconstruido o fantástico, ahorrando la creación del set o transformando parte del paisaje real. En otras ocasiones, mediante el uso del camuflaje, el film se apropia de la estética y vida de épocas pasadas o se simulan transformaciones en los personajes consiguiendo alterar la realidad conocida.

Otra ventaja del uso de los efectos visuales es la creación de diferentes atmósferas mediante la alteración del color y la iluminación, la recreación de maquetas que hacen ver al espectador elementos fuera de escala o el uso de prótesis y maquillajes que crean personajes imposibles.

En ocasiones, las ilusiones aparecen en la trama haciendo un guiño a los orígenes del cine y a los espectáculos de magia. La base del funcionamiento de las películas es, ya de por sí, un fenómeno óptico; 24 imágenes fijas que pasan cada segundo delante de los ojos, y que el cerebro se encarga de unir para crear la ilusión de continuidad. Este efecto óptico fue descrito por el médico Peter Mark Roget en 1824 (Gómez, J.P, 2002) y, a partir de él, surgieron numerosos inventos que se encargaban de demostrar dicho proceso, como el praxinoscopio, que se ve ilustrado en la película “Ahora me ves 2” (figura 19), en la que, una serie de imágenes repetitivas del ciclo de andar de los protagonistas, aparece

en el escenario frente al público, ilustrando con ello la delgada frontera entre el engaño óptico y la magia. Del mismo modo, en “Dumbo”, aparece otro aparato óptico predecesor del cine, la linterna mágica (figura 20). También en estas

dos películas aparece la ilusión fisiológica de movimiento aparente, aportando una vez más ese toque onírico y lúdico de los espectáculos de magia y creando una sensación de vértigo en el espectador (figura 21, “Dumbo”).

Figuras 19 a 21. Orígenes del cine.



Fuente(s): adaptado de: Lionsgate, 2016, Disney, 2019, respectivamente.

Un buen ejemplo de historia que recrea ilusiones cognitivas paradójicas es “Doctor Extraño” (figura 22), donde el poder del protagonista hace que se formen espacios y realidades imposibles en las que diferentes ciudades se deconstruyen y se crean portales a

otras dimensiones. Del mismo modo sucede en la película “Origen” (figura 23) en el momento en que la ciudad se pliega sobre si misma o los protagonistas recorren la escalera de Penrose dentro del mundo de los sueños.

Figuras 22 a 24. Ilusiones cognitivas paradójicas y ambiguas.



Fuente(s): adaptado de: Marvel Studios, 2017; Legendary P. 2010; New Line Cinema, 2012, respectivamente.

Las ilusiones ópticas ambiguas aparecen cuando el director quiere dar un doble significado a algún elemento de la escena, como la roca-tigre que deben alcanzar los héroes para conseguir salir del juego en “Jumanji: Bienvenidos a la jungla” o el peligroso puente de “Viaje al centro de la tierra 2: la isla misteriosa” (figura 24).

Los trampantojos aparecen actualmente en casi todas las películas, como se ha comentado anteriormente, siendo una manera de abaratar costes y de recrear otras realidades. Cuando mejor funciona es cuando se unen las técnicas digitales como el modelado 3D junto a la creación de maquetas, es decir, cuando realidad y

ficción coexisten. Tal es el caso de “Blade Runner 2049” (figura 25 y 26).

El otro ejemplo de trampantojo es aquel que se utiliza en la narrativa de la película como en el caso de “Spiderman, lejos de casa” de 2019. El villano Misterio, es considerado en la trama de la película un especialista en efectos visuales de Hollywood, capaz de crear ilusiones creíbles utilizando proyecciones, y así crea los Elementales, seres dispuestos a terminar con el planeta. En el argumento, el malvado se sirve de proyecciones para crear trampantojos de espacios y de personajes (figura 27).

Figuras 25 a 27. Trampantojos.



Fuente(s): adaptado de Lauren May de Weta Workshop Design Studio, 2017; Marvel Studios, 2019, respectivamente.

El camuflaje, como el trampantojo, es otra de las ilusiones más utilizadas en el cine. El hecho mismo de la actuación en sí, es un disfraz, dado que los actores se transforman en cualquier tipo de personaje a través de la actuación, la vestimenta, y el maquillaje. El camuflaje puede ir desde la mimesis, como en las películas históricas donde el actor debe ser fiel al personaje histórico representado, hasta aquellas en las que se produce una transformación más acentuada como en los géneros de ciencia ficción, fantasía o terror. En ocasiones, el camuflaje aparece como lo que originó su utilización por el ser humano, es decir, con fines militares. Todo el género de cine bélico, y mucho del cine de acción, hace acopio de diferentes vestimentas militares, tácticas o trajes de invisibilidad. El cine incluso va un paso más allá, creando tecnologías todavía no existentes como las máscaras que intercambian la identidad de la saga “Misión: Imposible” (figura 28).

El cine utiliza los miedos ancestrales del ser humano como trama en sus películas, aquellas en las que no se puede evitar al depredador ni siquiera camuflándose, como en “Depredador” o en “Aniquilación” (ambas de 2018). Alguno de los disfraces mejor logrados en el cine han sido realizados en películas donde aparecen

alienígenas, otorgándoles la cualidad de mimetizarse en cualquier otro ser del universo, incluido el ser humano, como en “Capitana Marvel” o “Men in Black Internacional” (ambas de 2019). Otros géneros donde el camuflaje aparece en las cualidades del personaje son las películas de superhéroes, como en la figura de Mística en “X-Men, Fénix Oscura” (2019), o en aquellas donde la fantasía hace posible estas transmutaciones (“Animales fantásticos y dónde encontrarlos”, 2016).

El cine modifica y transforma el cuerpo humano usando la tecnología, planteando ideas y reflexiones sobre los avances científicos de la actualidad que, quizá, se podrán alcanzar en un futuro. Mediante técnicas digitales, consigue realidades posibles como el rejuvenecimiento facial o la recreación humana, permitiendo a un actor/actriz interpretar después de haber fallecido. A partir de un escaneo facial o corporal en muy alta resolución, capturando imágenes en 360º, se pueden conseguir réplicas digitales en 3D que luego son utilizadas en películas como “Rogue One, una historia de Star Wars” donde aparece una Carrie Fisher de 19 años, actuando realmente con 39 años más; y a Peter Cushing revivido para hacer el papel del gobernador (figura 29).

Figuras 28 a 29. Camuflaje.



Fuente(s): adaptado de Paramount P., 1996-2018; Industrial Light and Magic, 2016, respectivamente.

Pero también se crean nuevos seres que dan vida a personajes animados dentro de la imagen real. Mediante técnicas como la captura de movimiento, se crean seres que son mitad hombre y mitad máquina, cibernéticos, robots y aliens que surgen de la nada utilizando tecnología CGI (Yúbal FM, 2019). Esta tecnología ha dado como resultado numerosos ejemplos de figuras fantásticas e inolvidables como el dragón Smaug en “El Hobbit: La desolación de Smaug” (2013), el tigre de “La vida de Pi” (2013), superhéroes como Iron Man o Hulk en “Los Vengadores” (2013), los

simios evolucionados en “El Amanecer del Planeta de los Simios” (2014), los dinosaurios de “Jurassic World” (2015), personajes de cuentos clásicos como “La Bella y la Bestia” (2017), el cibernético de “Aelita” (2019) o los nuevos alienígenas de la segunda entrega de “Avatar” prevista para 2020, dejando abierta la puerta a diseños nunca vistos.

Según los recientes estudios con complejos softwares como Unreal Engine y Unity, utilizados normalmente en videojuegos, se consigue crear, con poco coste, mundos hiperrealistas también para la industria del cine. Hay ejemplos (figura

30, conjunto) como el vídeo “Rebirth” (Quixel, 2019), corto realizado con más de 1.000 imágenes de Islandia, cuyo objetivo era demostrar la facilidad que se tiene de crear fondos realistas utilizando Unreal. Del mismo modo, el cortometraje “Troll” o “The Heretic” (figura 30), realizados con el mismo software,

utilizan también la tecnología del mapeo facial y captura de movimiento junto con la técnica de “ray tracing”(Zorana G.; Falco, P.; et al, 2011), dejando ver lo que las últimas técnicas digitales pueden hacer con el manejo de las sombras y la iluminación en tiempo real.

Figura 30. Últimas tecnologías.



Fuente(s): adaptado de: Unreal Engine y Unity, 2019, respectivamente.

Todos estos ejemplos dejan constancia de la beneficiosa unión del arte y las nuevas tecnologías pero, a la vez, muestran cómo los recursos tradicionales de representación, en este caso, las ilusiones ópticas, son todavía necesarios para atrapar al espectador en el engaño visual.

Las ilusiones ópticas en los videojuegos

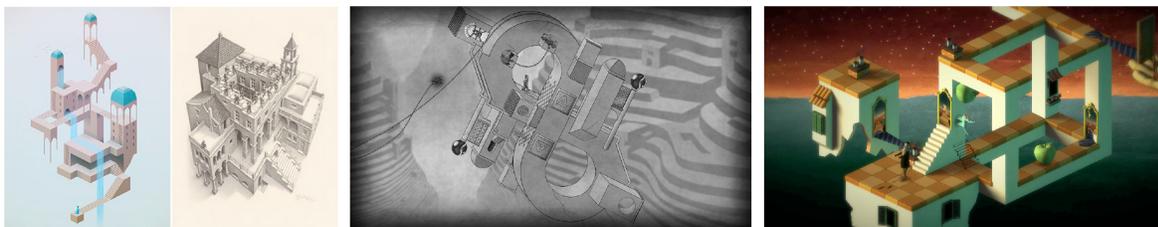
Ya se ha observado cómo las nuevas tecnologías están al servicio del cine, pero las técnicas más revolucionarias están surgiendo en la industria de los videojuegos. Hoy en día ambos mundos están conectados e intercambian estéticas, ideas, historias y personajes, al igual que muchos de los respectivos trucos visuales.

En lo que respecta al uso de las ilusiones ópticas dentro de los videojuegos, se va enfocar la cuestión diferenciando entre aquellos

videojuegos basados en sí mismos en ilusiones ópticas y los que hacen uso de ellas porque son necesarias para hacer creíble el videojuego.

En general, los juegos basados en acertijos, laberintos y rompecabezas, suelen servirse de las ilusiones ópticas cuando aparecen estos retos. Destacan, entre otros, por ser las ilusiones la razón de ser de los mismos, la saga de “Monument Valley”, “The Bridge”; “Back to Bed” o “Shadowmatic”. Los tres primeros, (figuras 31,33 y 34), están formados por arquitecturas imposibles basadas en la ilusión cognitiva de la paradoja, y el último juega con las sombras chinescas y el punto de vista. En los primeros, según afirma Boris (2017) queda clara la inspiración en los diseños de M.C. Escher y, en todos ellos, los protagonistas deben llegar a un punto final de los escenarios, construyendo o buscando diferentes vías de un modo inteligente a partir de las ilusiones ópticas.

Figuras 31 a 34. Videojuegos basados en ilusiones ópticas.



Fuente(s): adaptado de: Ustwo Game, 2013; The Quantum Astrophysicists Guild, 2013; Bedtime Digital Games, 2014, respectivamente.

En el caso de “Shadowmatic” (figura 35), el objetivo consiste en mover objetos en apariencia incoherentes inicialmente, hasta que se encuentra, giro tras giro, el objeto oculto en la proyección de su sombra. Este mismo juego de

sombras aparece también como una de las pruebas a superar dentro de “Resident Evil 2” (figura 36), donde el jugador tendrá que hacer coincidir la sombra proyectada con la imagen de un cuadro para desvelar un pasadizo secreto.

Figuras 35 a 36. Ilusión cognitiva del punto de vista.



Fuente(s): adaptado de: Triada Studio Games, 2015; Capcom, 2019, respectivamente.

Otro juego donde las figuras y mundos imposibles han surgido de referentes del mundo del arte es “ICO” (figura 37). Uno de sus autores, Fumito Ueda, se inspiró en los paisajes oníricos del artista surrealista Giorgio de Chirico, convirtiendo elementos como las sombras y las

arquitecturas cambiantes en el objetivo a esquivar de sus dos protagonistas. En el caso de “Antichamber” (figura 38), su autor Alexander Brice crea un laberinto lleno de acertijos basados en objetos imposibles, colores psicodélicos y frases transcendentales.

Figuras 37 a 38. Videojuegos basados en ilusiones ópticas.

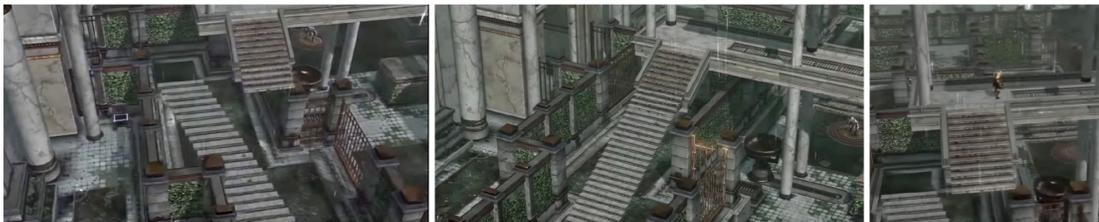


Fuente(s): adaptado de: Team ICO, 2001; Demruth, 2013, respectivamente.

El juego visual del punto de vista es muy recurrente, engañando al jugador haciéndole ver formas y elementos que no son lo que parecen. Tal es el caso de “God of War 3” (figura 39),

cuando su protagonista Kratos tiene que encontrar el camino dentro de los jardines de la diosa Hera a través de escaleras imposibles que toman sentido desde un lugar determinado.

Figuras 39. Punto de vista.



Fuente(s): adaptado de SCE Santa Monica Studio, 2010.

En “The Legend of Zelda: Ocarina of Time”, el protagonista del juego, Link, debe vencer al fantasma de su archienemigo Ganondorf en la cuarta mazmorra del templo del bosque. El comportamiento del enemigo en ese escenario consiste en que sale y entra dentro de una serie de cuadros, atacando al héroe. Mientras forma parte de ellos, va cabalgando hacia el horizonte y acaba saliendo por otro cuadro aleatorio de la sala. El truco del desarrollador (Guinxu, 2019a) para que este personaje parezca que forma parte del cuadro, es utilizar el punto de vista del

jugador y el recurso de la perspectiva para hacerlo creíble. Así, cuando el caballo y el jinete se acercan al cuadro donde van a entrar, de repente se comprimen, creando la ilusión de que realmente se introduce en él para luego ir galopando hacia el horizonte. En este caso, el uso de la ilusión cognitiva geométrica de Ponzo (figura 40, se ha recreado sobre el cuadro de la mazmorra en líneas blancas) es clave, dado que el personaje mantiene siempre su tamaño, pero al desplazarse por un punto de fuga muy forzado, da la sensación de variar su dimensión.

Figuras 39. Ilusión cognitiva geométrica de Ponzo



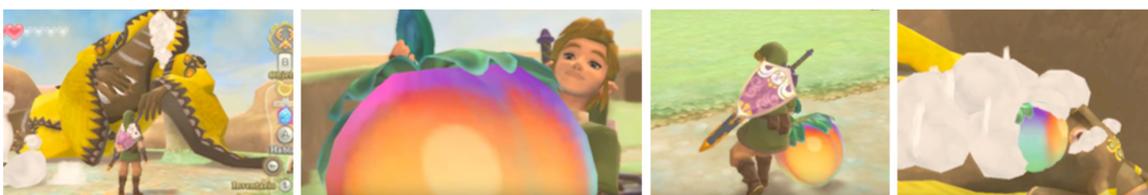
Fuente(s): adaptado de Nintendo, 1998.

En el mismo videojuego, en el Lago Hylia, después de completar el templo del agua, aparece una cinemática con el personaje llamado Sheik hablando, para después desaparecer. El protagonista Link, se gira para ver dónde ha ido, y ve a Sheik que a lo lejos salta al agua salpicando. Desde el punto de vista del jugador no se ve nada extraño, pero si te acercas, el personaje no cae realmente en el agua sino fuera de ella, en el suelo. El desarrollador no se preocupa de que caiga dentro, solo de añadir un efecto de salpicadura; la perspectiva y la distancia hacen el resto.

con un melocotón que aportará salud al personaje fantástico. Desde el punto de vista del jugador, el dragón coge el melocotón al echar la cabeza hacia atrás. En ningún momento se ve cómo la manzana se mete en su boca. Sin embargo, si se sale del punto de vista del jugador se puede ver que la animación no es realista, el melocotón simplemente se queda en la barba del dragón. Este es otro ejemplo que demuestra que no es necesaria una animación realista y detallada para conseguir el objetivo que busca el desarrollador sino que, en algunos momentos, una aproximación permite crear el efecto utilizando la ilusión óptica del punto de vista y conocimientos aprendidos de perspectiva, haciendo el engaño posible (Guinxu, 2019b).

En un momento del juego de “Zelda Skyward Word” (figura 41), un dragón necesita ser sanado. Para ello, nuestro protagonista se hará

Figuras 41. Punto de vista.



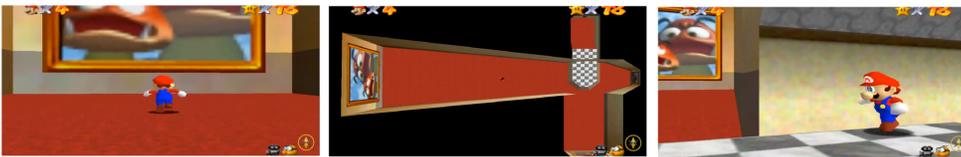
Fuente(s): adaptado de Nintendo, 2011.

El truco del punto de vista y forzar la perspectiva al máximo, se utiliza también en el puente de Atlántica en “The Kingdom Hearts 1” (2013) consiguiendo que, como espectador, se perciba el camino que fuga hacia el castillo como un camino de gran longitud cuando realmente no lo es. Los diseñadores ahorran trabajo y memoria del juego con un elemento más corto que en realidad se va estrechando en la punta.

Como se ha visto, la ilusión cognitiva geométrica de Ponzo está muy unida al uso del punto de vista. Esta ilusión, que hace ver con

distinta medida elementos iguales debido a la variación del entorno y la perspectiva, aparece también en “Super Mario 64” (figura 42) en una sala que te lleva al nivel de Tony Huga Island. En esa sala, si entras por la izquierda, la habitación se hace más pequeña dando la sensación de Mario haciéndose más grande. Por el contrario, si entras por la derecha, Mario parece empequeñecer porque la sala es muy grande. Para ver el truco hay que sacar del juego la cámara y ponerle en un punto de vista en picado.

Figuras 42. Ilusión cognitiva geométrica de Ponzo.



Fuente(s): adaptado de Nintendo 1996.

Otro elemento a tener en cuenta en los videojuegos son las proporciones alteradas de muchos de sus personajes. El canon de Super Mario es un referente, tratándose de un personaje representado con dos cabezas y media. Desde el punto de vista de la estética y psicología del personaje, está hecho así para transmitir al espectador una ingenuidad y una movilidad propias del mundo infantil. Pero también los motivos técnicos influyeron en su representación. En sus orígenes, la poca resolución gráfica que permitían las primeras consolas hizo que se tuviera que agrandar la cabeza para no perder la expresividad del personaje, siendo complicado distribuir el menor número de píxeles posible de una manera coherente y exitosa (figura 43, evolución personaje unido al avance de la tecnología desde el año 1985). En las versiones más actuales del personaje, como en “Super Mario Galaxy” del

2007, sus características fisiológicas hacen que en algunos momentos siga siendo difícil su representación para el animador. Para solventar la problemática, éste hace uso de recursos como alterar la proporción a modo de anamorfosis. Por ejemplo, cuando Mario se ahoga, se hace más pequeña la cabeza y se exagera el tamaño del brazo creando sensación de un ahogamiento rápido que, para el jugador, es totalmente creíble. Del mismo modo, en el videojuego “Super Smash Bros. Ultimat” (figuras 44, 45 y 46) el personaje Wario pose la habilidad de poder morder la cabeza de su contrincante. Para que esto suceda de la manera más verosímil posible, en lugar de agrandar la boca de Wario, se reduce la cabeza del adversario. Está ilusión no se percibe como jugador, pero en el modo de cámara libre se hace visible el engaño si se acerca la cámara lo suficiente para ver lo que ocurre en la boca del personaje.

Figuras 43 a 46. Alteración de la proporción en función de la jugabilidad.



Fuente(s): adaptado de Nintendo, 2018.

La alteración de las proporciones también se utiliza mucho en la propia animación en sí. Siendo uno de los principios básicos de la animación, se conoce como el efecto de estirar y encoger, y consiste en exagerar la acción en

momentos extremos como un salto o una caída. Aparecen ejemplos extremadamente exagerados en las animaciones de “Overwatch” (figura 47) en las que predomina el efectismo frente al realismo.

Figuras 47. Alteración de la proporción en función de la animación.



Fuente(s): adaptado de Blizzard Entertainment, 2016.

Las ilusiones ópticas de trampantojo y camuflaje, son de las más utilizadas en los juegos con rompecabezas. Los protagonistas suelen encontrarse con acertijos que desvelan puertas ocultas en el entorno, como en “Rime” (2017); la saga de “Uncharted” o “Tomb Raider”, entre otros. En “The Witness”, tenemos incluso ambas ilusiones conviviendo, y se puede observar tanto la puerta oculta que simula un árbol en la figura 48, como el propio dispositivo de una de las piezas del juego pintado con la tradicional pintura parcheada de camuflaje bélico (figura 49). Este juego sirve también de ejemplo del buen uso de los colores, no solo a nivel de

armonía, sino como forma de dirigir la mirada del jugador hacia el elemento que interesa en cada escena. Así, en la figura 50 se observa cómo el amarillo de las flores y de la puerta del fondo contrasta con el color complementario de las lilas colgantes.

La ilusión óptica de espacialidad del color también se hace patente al crear profundidad según el tono utilizado. En la misma figura se puede apreciar cómo el tono lila más cálido de las flores del árbol se percibe más cercano que el tono lila azulado de las otras flores, que parece que se alejan hacia el fondo.

Figuras 48 a 50. Ilusiones de trampantojo, camuflaje y espacialidad del color.



Fuente(s): adaptado de J. Blow y Thekla, Inc., 2016.

Por otro lado, los trampantojos digitales facilitan a su vez la labor del desarrollador del juego. Éste sería un buen ejemplo de cómo las ilusiones se utilizan en este sentido. El hecho de cargar todos los elementos que aparecen en escena consume muchos recursos de memoria, por lo que los programadores se las ingenian para ahorrar espacio y tiempo de producción. De esta manera, en muchos juegos 3D, los elementos activos, como los personajes y algunos objetos, mantienen su tridimensionalidad, mientras que el escenario del fondo es una imagen plana, como

si de un croma cinematográfico se tratara. Esto se producía mucho en los juegos de las primeras consolas como “The Legend of Zelda: Ocarina of Time” (1998), “Final Fantasy 3” para DS (1990) y 8 (1999); “Animal Crossing” (2001), entre otros.

Por ejemplo, en “The Legend of Zelda: Ocarina of Time”, mediante el claroscuro y el dibujo, se crea la ilusión de una escalera tridimensional sobre un plano inclinado. Una escalera de ese tipo supondría en la malla 3D muchos más polígonos que un simple plano. En este mismo juego, aparece también el fondo plano de la

habitación del personaje con elementos con los que no va a interactuar. Y algo más extremo incluso es la sustitución de una parte entera del

mapa por una imagen 2D que imita el fondo de la zona que sustituye (conjunto figura 51).

Figuras 51. Trampantojos.



Fuente(s): adaptado de Nintendo, 1998.

Otro truco para ahorrar memoria y que engaña al espectador es abrir o cerrar el campo visual de la cámara, permitiendo que solo se carguen los elementos que aparecen en el encuadre. Los elementos del fondo, sobre todo personajes, están representados con menos polígonos que cuando están en primer plano, dejando en ocasiones rostros planos completamente deformes. Otras veces, directamente no diseñan parte del personaje, como aquellos que asoman detrás de un mostrador, al que han suprimido las piernas. Lo mismo ocurre con objetos que se reaprovechan en diferentes versiones, por ejemplo una estantería que tras ser seccionada se convierte en una mesa. También el uso de sprites, que consisten en imágenes bidimensionales que consumen poca memoria y que mediante el claroscuro crean el efecto de volumen, si se colocan de manera que siempre miran a cámara, mostrando así el efecto tridimensional, no hace falta tener que modelar el elemento en 3D, como en el caso de las monedas de "Super Mario 64".

En los videojuegos denominados shooters, que son aquellos en los que hay tiroteos y se juega en primera persona, en ocasiones el programador ahorra memoria ocultando cosas bajo el estallido del fuego del disparo, evitando tener que diseñar el impacto de la bala en el enemigo.

Para crear sensación de más velocidad se sitúan elementos que corren en dirección contraria al movimiento del personaje principal, como en "Borderlands" (2009) y, del mismo modo, repetir en bucle el movimiento de ciertos elementos, como el efecto de la nieve, consigue

que solo se tenga que cargar una vez dentro del procesador del juego. Como se puede observar, en la industria del videojuego, engañar constantemente al jugador, aparte de ser un componente estético, es necesario técnicamente y también económicamente, dado que cualquier juego tiene detrás un intrincado trabajo de programadores, diseñadores y artistas que hacen posible la ilusión.

Conclusiones

Las ilusiones ópticas fijan la atención en un momento determinado de la película, sacando ese momento de la linealidad de la historia y dotándolo de un mayor protagonismo gracias a sus excesos gráficos.

Analizando las propuestas más representativas en torno a las Ilusiones ópticas que aparecen en las películas comerciales entre los años 2010 y 2019, se evidencia que los cineastas las han empleado con profusión y que cualquiera de los ejemplos citados podría servir como fuente de inspiración para profesionales en el futuro. Se pone de manifiesto, que sin ellas, muchas de las escenas serían imposibles de rodar, ya sea por el elevado coste que supondrían, como por la aparición de criaturas, seres, escenarios inexistentes, épocas pasadas e incluso actores fallecidos.

La conclusión dentro del mundo de los videojuegos es que el mejor animador o desarrollador no es aquél que solo conoce los mejores trucos para conseguir un efecto visual y hacerlo posible, sino quien, en caso necesario,

tiene recursos como las ilusiones ópticas para obtener el mismo resultado utilizando un procedimiento menos costoso en términos económicos o temporales así como hacer posible la jugabilidad en muchos de los casos.

Se puede decir que la utilización de las ilusiones ópticas en el mundo cinematográfico y

del videojuego aporta dobles significados, enriquece la trama del producto e incluso, en muchas ocasiones, lo hace posible. El cruce entre cine y videojuegos es ya una realidad, por lo que queda abierta la investigación a descubrir cómo las ilusiones se adaptan a esta nueva perspectiva.

Referencias

- Boris, P. (2017). *Movimientos artísticos y su influencia en los videojuegos* [Reportaje]. Recuperado 1 noviembre, 2019, de <https://fantasiagamer.com/2017/04/26/movimientos-artisticos-y-su-influencia-en-los-videojuegos/>
- Gómez, J. P. (2002). *El cine: una guía de iniciación*. (p.182). Murcia: Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones.
- Guinxu, G. (2019a). *Efectos que engañan al jugador en videojuegos* [Archivo de vídeo]. Recuperado 1 noviembre, 2019, de <https://youtu.be/Q5r-J7t2saU>
- (2019b). *Efectos que engañan al jugador en videojuegos. Parte 2* [Archivo de vídeo]. Recuperado 1 noviembre, 2019, de <https://www.youtube.com/watch?v=Oqo4QEPi698>
- Pérez, C. (2013). Las ilusiones ópticas en el proceso cinematográfico. In: Diaz, P. (coord.), *Arte, Magia e Ilusión: Las Ilusiones Ópticas En El Arte Y Otras Producciones Visuales*. (pp. 241–255). Madrid: CSIC
- Quixel, Q. (2020, 20 marzo). *Rebirth: Introducing photorealism in UE4* [Archivo de vídeo]. Recuperado 1 noviembre, 2019, de <https://www.youtube.com/watch?v=9fC20NWhx4s&feature=youtu.be>
- Unity (2019). *The Heretic: Unity GDC 2019 reveal* [Archivo de vídeo]. Recuperado 1 noviembre, 2019, de <https://www.youtube.com/watch?v=Oqo4QEPi698><https://youtu.be/34K8YJOMDRY>
- Unreal Engine (2019). *Troll' from Goodbye Kansas and Deep Forest Films | GDC 2019* [Archivo de vídeo]. Recuperado 1 noviembre, 2019, de https://youtu.be/Qjt_MqEOcGM
- Yúbal FM. (2019). *24 personajes de película antes y después de los efectos digitales*. [Análisis] Recuperado 1 noviembre, 2019 de <https://www.xataka.com/cine-y-tv/24-personajes-pelicula-antes-despues-efectos-digitales> [1 noviembre, 2019]
- Zorana, G.; Falco, P., et al. (2011). *3D en Photoshop: la guía definitiva para los profesionales creativos*. (pp. 21-23). Barcelona: Marcombo, cop.