ArDIn. Arte, Diseño e Ingeniería
e-ISSN: 2254-8319

DOI:10.20868/ardin.2024.13.5215

La cabina del Halcón Milenario de Star Wars como metáfora de los viajes a velocidad luz y como sinestesia materializada entre espacio y tiempo

The cockpit of the Millennium Falcon from Star Wars as a metaphor for lightspeed travel and as a materialized synesthesia between space and time

Luis Mayo Vega
Universidad Complutense de Madrid
lmayoveg@art.ucm.es

Carmen Pérez González
Universidad Complutense de Madrid
cperezgo@ucm.es

Recibido / Received: 21/10/2023
Aprobado / Approved: 04/02/2024

Resumen

El artículo tiene como objetivo principal analizar la representación visual del salto al hiperespacio en películas de ciencia ficción, centrándose en el efecto anamórfico de las estrellas y proponiendo una conexión entre la cabina del Halcón Milenario de Star Wars y la Ventana de Leonardo. El enfoque se dirige hacia las similitudes morfológicas y principios

ópticos entre ambas, destacando la representación bidimensional de la realidad y el sistema cónico.

En cuanto a las conclusiones destacan el papel crucial de las máquinas ópticas en el cine al actuar como un puente entre distintas esferas culturales, facilitando la difusión de ideas complejas. Estos instrumentos ofrecen una divulgación precisa de conceptos astronómicos, permitiendo la visualización de la navegación espacial y la interacción con cuerpos celestes. La representación anamórfica de estrellas en el salto al hiperespacio en la ciencia ficción se justifica estética y narrativamente, contribuyendo a crear una experiencia diferente, resaltando el aspecto visual y simbolizando la transformación en la trama.

El análisis comparativo entre la cabina del Halcón Milenario y la ventana de Leonardo revela similitudes en la representación bidimensional de la realidad utilizando el sistema cónico. Aunque ambas emplean una cuadrícula para simplificar la representación, la cabina del Halcón presenta características únicas, como diferentes planos de visualización, permitiendo una percepción más completa y la exploración de dimensiones adicionales a velocidades extremas. La representación de estrellas como líneas en el hiperespacio refleja paradojas espaciotemporales de la física relativista. En conjunto, el análisis de estas máquinas ópticas proporciona una comprensión más profunda de la representación y la interacción con la realidad en diversos contextos, desde el arte de Leonardo da Vinci hasta la ciencia ficción de Star Wars.

Palabras clave / Keywords: representación visual, anamorfosis, principios ópticos, justificaciones estéticas

Mayo Vega, L. & Pérez González, C. (2024). La cabina del Halcón Milenario de Star Wars como metáfora de los viajes a velocidad luz y como sinestesia materializada entre espacio y tiempo. *ArDIn. Arte, Diseño e Ingeniería*, 13, 93-119.

Abstract

The article aims to analyze the visual representation of hyperspace jumps in science fiction films, focusing on the anamorphic effect of the stars and proposing a connection between the Millennium Falcon's cockpit in Star Wars and Leonardo's Window. The analysis centers on morphological similarities and optical principles between the two, emphasizing the two-dimensional representation of reality and the utilization of the conical system.

Regarding the conclusions, they highlight the crucial role of optical machines in cinema, by acting as a bridge between different cultural spheres, facilitating the dissemination of

complex ideas. These instruments offer a precise dissemination of astronomical concepts, allowing the visualization of space navigation and interaction with celestial bodies. The anamorphic representation of stars in the jump to hyperspace in science fiction is justified aesthetically and narratively, contributing to create a different experience, highlighting the visual aspect and symbolizing the transformation in the plot.

Comparing the cockpit of the Millennium Falcon with Leonardo's window reveals similarities in the two-dimensional representation of reality through the use of the conical system. While both use a grid to simplify representation, the Falcon's cockpit possesses unique characteristics, such as different viewing planes, allowing for more complete perception and the exploration of additional dimensions at extreme speeds. The depiction of stars as lines in hyperspace reflects the spacetime paradoxes of relativistic physics." Together, the analysis of these optical machines provides a deeper understanding of the representation of and interaction with reality in diverse contexts, from the art of Leonardo da Vinci to the science fiction of Star Wars.

Keywords: visual representation, anamorphosis, optical principles, aesthetic justifications in cinema

Mayo Vega, L. & Pérez González, C. (2024). The cockpit of the Millennium Falcon from Star Wars as a metaphor for lightspeed travel and as a materialized synesthesia between space and time. *ArDIn. Arte, Diseño e Ingeniería*, 13, 93-119.

Sumario: 1. Introducción: Del pasado al futuro. De la Ventana de Leonardo a la cabina del Halcón Milenario, máquinas ópticas que desafían los límites de la realidad. 2. Estado de la cuestión. Explorando el hiperespacio: las representaciones anamórficas en las películas de ciencia ficción. 2.1. La anamorfosis como experiencia inmersiva: 2001. Una odisea del espacio. 2.2. La anamorfosis como cambio de dimensión en el cine: Contact. 2.3. La nave Halcón Milenario como caso de estudio anamórfico sobre la materialización de conceptos astronómicos en el cine de ciencia ficción. 3. Análisis de un caso. Anamorfosis como metáfora del salto al hiperespacio en Star Wars. 3.1. Similitudes entre la ventana de Leonardo y la cabina del Halcón Milenario: ¡Modo hiperespacio desactivado! 3.2. Diferencias entre la ventana de Leonardo y la cabina del Halcón: ¡El Halcón Milenario a la velocidad de la luz! ¡Activa el modo hiperespacio! 4. Discusión. 5. Conclusión. Referencias. References fílmicas.

1. Introducción: Del pasado al futuro. De la Ventana de Leonardo a la cabina del Halcón Milenario, máquinas ópticas que desafían los límites de la realidad

La *Ventana de Leonardo* es una propuesta de herramienta para dibujar que utiliza un vidrio plano, ideada por Leonardo da Vinci (1452-1519), quien la describió en sus Codex Atlanticus publicados entre 1478 y 1519. En una de sus páginas explicó su artificio mediante un pequeño dibujo (Fig.1) que representaba a un dibujante que se servía de un vidrio para dibujar una esfera armilar. Este dispositivo permitía al dibujante mirar la esfera a través de un orificio en una tabla y mantener un punto de vista fijo. Es probable que Leonardo hubiera probado personalmente la eficacia de este artefacto para verificar su utilidad y conocer las propiedades prácticas que se derivan de su aplicación en el dibujo. Sin embargo, más allá de utilizar el vidrio para facilitar su trabajo como artista o científico, lo que realmente interesaba a Leonardo era la comprobación práctica de las leyes de la perspectiva. Aunque no se trata de una máquina óptica en el sentido moderno, se la suele denominar como tal y en su momento representó uno de los avances más importantes en la comprensión del arte y la ciencia de la visión durante el Renacimiento.

Teniendo en cuenta sus características, se pueden encontrar ciertas similitudes conceptuales entre la ventana de Leonardo y la cabina de una nave como el Halcón Milenario de Star Wars (Fig.2), ya que ésta proporciona una vista de la realidad y permite observar el espacio exterior de una forma similar a las máquinas ópticas del Renacimiento que buscaban ofrecer una ventana al mundo y desafiar sus límites. Ambas estructuras representan la curiosidad humana y el deseo de expandir los límites del conocimiento y la experiencia, y representan la búsqueda de nuevas perspectivas. Aunque pertenecen a épocas y contextos diferentes, comparten similitudes como la inquietud por explorar y comprender el universo a su alrededor.

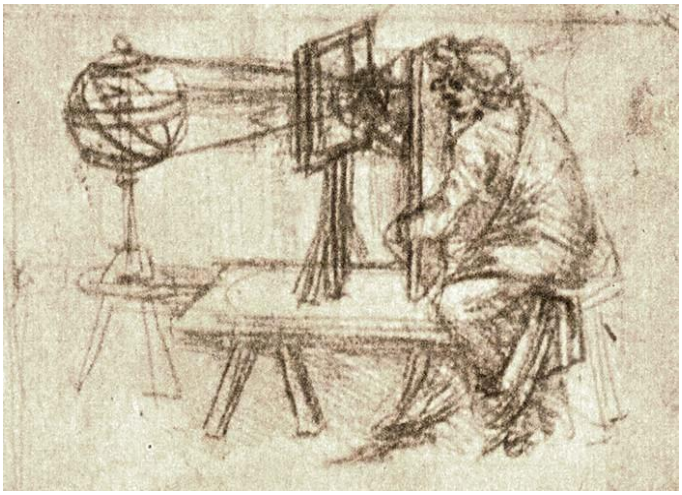

Figura 1. da Vinci L., (1478). Dibujante representando una esfera armilar utilizando la ventana de Leonardo. [Dibujo]. En Máquinas y herramientas de dibujo (p. 145).

Figura 2. Imagen de los autores. (2023). La cabina del Halcón Milenario. Montaje basado en escenas de las películas: Arriba: Rogue One: Una historia de Star Wars. Abajo: Star Wars: El despertar de la fuerza. [Fotografía digital].

2. Estado de la cuestión. Explorando el hiperespacio: las representaciones anamórficas en las películas de ciencia ficción

Los viajes a velocidades superlumínicas son una noción teórica para la física que se refiere a la posibilidad de viajar más rápido que la velocidad de la luz en el vacío, que es aproximadamente de 300.000 kilómetros por segundo. Según la teoría de la relatividad de Albert Einstein (1879-1955), nada puede viajar a una velocidad mayor que la de la luz en el vacío, ya que esto violaría las leyes fundamentales de la física. Sin embargo, en la ciencia ficción, los viajes superlumínicos son una característica común que permite a los personajes desplazarse rápidamente entre diferentes lugares del universo. Estos viajes se representan de diversas formas en el cine, siendo una de las representaciones más populares la conocida como *salto al hiperespacio o salto a la velocidad luz*. En este tipo de narrativas las naves espaciales pueden realizar un salto instantáneo a una velocidad mayor que la de la luz, desafiando de forma evidente los límites impuestos por la relatividad.

La representación de los saltos en las películas de ciencia ficción ha adoptado diversas formas a lo largo de la historia del cine. Una de las representaciones más comunes consiste en la utilización de líneas anamórficas para transmitir la sensación de movimiento y distorsión del espacio, siendo esta técnica también común en el arte, donde se distorsiona la representación de un objeto o imagen de tal manera que solo puede ser percibido correctamente desde un punto de vista específico. Cuando los personajes se embarcan en un salto hiperespacial, frecuentemente se muestra una secuencia en la que el entorno circundante se estira y deforma, creando líneas que se expanden desde el punto de partida hacia el horizonte. Estas líneas anamórficas representan la velocidad y la transición del espacio normal al hiperespacio.

Cuando se realiza una anamorfosis para convertir un punto en una línea, se utiliza la geometría y la perspectiva para crear una imagen que, desde un punto de vista determinado y debido a las condiciones de velocidad relativa, se ve como una línea continua, aunque en realidad está compuesta por puntos individuales.

En este caso, se trata de representar de forma idealizada la percepción de las estrellas por parte de los tripulantes de la nave, que las ven como líneas de forma similar a como un punto de luz en movimiento puede ser capturado en una fotografía de larga exposición.

Este método de representar las estrellas como anamórficas en las películas de ciencia ficción tiene varios propósitos y justificaciones estéticas importantes.

En primer lugar, la representación anamórfica de las estrellas durante un salto a hipervelocidad busca transmitir una sensación de cambio radical en la percepción del espacio. El hiperespacio se presenta como una dimensión alternativa o una forma de viaje más allá de las limitaciones de la velocidad de la luz. Al mostrar las estrellas distorsionadas o transformadas, se crea la ilusión de una experiencia completamente diferente y única para los personajes y los espectadores. Con el objetivo de contribuir a caracterizar este mundo de ciencia ficción, los creadores de la película están haciendo un ejercicio de imaginación creativa en el que la estrella se ve alargada debido a la deformación del espacio que produce la nave al moverse a alta velocidad.

En segundo lugar, esta ilusión óptica de anamorfosis de las estrellas evoca una sensación de trascendencia y de *no lugar*. Las películas de ciencia ficción suelen tratar temas de exploración espacial, avances tecnológicos y encuentros con lo desconocido. Al distorsionar la apariencia de las estrellas, se crea una sensación de que se está apareciendo a un lugar misterioso y fuera de la realidad. Esto ayuda a construir una atmósfera de asombro y sorpresa en los espectadores, lo que es fundamental en la narrativa de ciencia ficción.

Además, esta anamorfosis en el salto al hiperespacio también sirve para resaltar el aspecto visual y cinematográfico de la escena. Las distorsiones y efectos especiales utilizados para mostrar las estrellas anamórficas pueden resultar visualmente impactantes y estéticamente agradables. Estos elementos visuales atractivos contribuyen a la experiencia inmersiva del espectador y agregan un sentido de espectacularidad a las secuencias de viaje espacial.

Finalmente, esta puede considerarse como una forma de simbolizar la transformación y el cambio. Al mostrar las estrellas en formas no convencionales, se transmite la idea de que el universo y la realidad están siendo alterados y reconfigurados en el salto al hiperespacio. Esto refuerza la noción de que el viaje a altísima velocidad implica una ruptura con las leyes físicas tradicionales y permite la posibilidad de cambios profundos en la trama y el desarrollo de la historia.

Otra representación frecuente en este tipo de escenas es la transformación anamórfica del propio personaje que experimenta el viaje. En este caso, el cuerpo del viajero comienza a distorsionarse, estirándose o contrayéndose de manera irregular, mientras se produce el salto. Esta transformación visual, estas representaciones deformantes, que pueden variar en su estilo visual de una película a otra, tienen como propósito crear una experiencia impactante que resalte la idea de que el personaje está experimentando una transición entre realidades o dimensiones diferentes.

La transformación del sujeto responde al propósito principal de evocar el sentido de lo desconocido que, al alterar el cuerpo de manera irregular, crea una sensación de inquietud en el espectador y transmite la idea de que el personaje está atravesando una experiencia más allá de la comprensión humana, visualizando la ruptura de las leyes físicas conocidas y la entrada en un nuevo estado de existencia que se experimenta al realizar un viaje a través del espacio-tiempo.

En lo que se refiere a las justificaciones estéticas que implica la utilización de las anamorfosis deformantes del cuerpo humano, se puede considerar en primer lugar que esto proporciona una ruptura visual con las convenciones estéticas establecidas y subraya la experiencia de un metaverso tecnológico. Al distorsionar el cuerpo del personaje, se desafían las leyes de representación de la realidad y se crea un impacto visual llamativo.

Por otra parte, la deformación genera un contraste estético entre lo conocido y lo desconocido, entre lo bello y lo aberrante, al distorsionar el cuerpo humano de manera irregular, manipulando su forma y su estructura.

En resumen, la transformación de la perspectiva desafía las ideas preconcebidas del espacio que rodea a los protagonistas, afectando a la manera en la que se ve normalmente, para percibir una experiencia visual alterada.

2.1. La anamorfosis como experiencia inmersiva: 2001. Una odisea del espacio

La película 2001: Una odisea del espacio, (2001: A Space Odyssey, Stanley Kubrick, 1968), ha dejado una profunda huella en el mundo del cine, especialmente en el ámbito estético y visual. Uno de los elementos más destacados de esta obra es su representación anamórfica, especialmente en el icónico momento del salto espacial. A través de líneas de color vibrantes y formas abstractas (Fig.3), Kubrick logró transmitir una sensación de inmersión y trascendencia en el espacio. Este enfoque visual revolucionario ha influido notablemente en otras películas del género, como la saga Star Wars.

La anamorfosis espacial ha sido utilizada como una herramienta estética para intensificar la inmersión del espectador en la narrativa y los temas explorados en la película, sirviendo al objetivo de responder a un enfoque visualmente impactante y a una narrativa abstracta. Como justificación estética, al distorsionar la imagen y jugar con la perspectiva se crean unas composiciones visuales innovadoras, generando una experiencia estética única para el espectador, contribuyendo a la ambición artística de la película y estableciendo así un legado duradero en el cine de ciencia ficción.

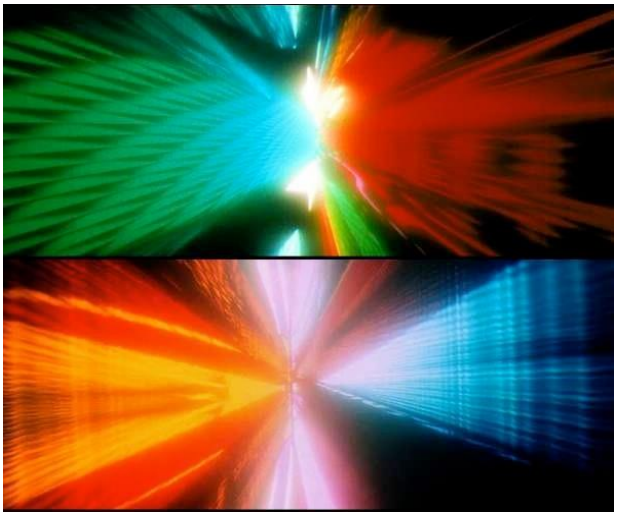

Figura 3. Imagen de los autores. (2023). Abstracción espacial. Montaje basado en escenas de la película: 2001. Una odisea del espacio. [Fotografía digital].

2.2. La anamorfosis como cambio de dimensión en el cine: Contact

En la película *Contact (Contact,* Robert Zemeckis, 1997), la protagonista interpretada por Jodie Foster experimenta una serie de visiones y encuentros con entidades extraterrestres. En una de las escenas clave, la cara de la protagonista se ve distorsionada y transformada en un patrón geométrico complejo. Esta representación visual pretende transmitir la idea de que la protagonista está experimentando algo más allá de la comprensión humana, algo que desafía los límites de la percepción y la realidad.

En términos estéticos existe un paralelismo entre la cara distorsionada de Contact y la calavera anamórfica (Fig.4) del cuadro Los embajadores (1533), de Holbein el Joven (1497-1543). A pesar de las diferencias en el medio artístico y el contexto histórico, ambas comparten un paralelismo estético al desafiar la percepción tradicional y transmitir una sensación de lo incomprensible, pero también invitan a reflexionar sobre temas existenciales y cuestionar los límites de la comprensión del mundo. Por un lado, la calavera es considerada un símbolo de

la fugacidad de la vida y la vanidad humana y por otro, la transformación de Foster invita a reflexionar sobre la naturaleza de la condición humana y los límites de la comprensión, así como sobre la capacidad para captar lo que le rodea y la dificultad para comprender las dimensiones superiores desde una perspectiva limitada.

En Contact, la representación anamórfica podría transmitir la idea de que una dimensión superior es imposible de captar completamente desde una visión humana imperfecta. La imagen distorsionada requeriría que el espectador cambiase su punto de vista o posición para apreciarla en su forma correcta, lo que reflejaría la necesidad de una nueva forma de ver y entender la realidad en una dimensión superior.

En términos de propósito, la representación anamórfica en este contexto busca generar una sensación de asombro y confusión en el espectador y, al igual que el protagonista, el público se vería desafiado por la experiencia visual, lo que les permitiría empatizar y sumergirse en la trascendencia que está experimentando y en la búsqueda de respuestas sobre el origen del universo.

Figura 4. Imagen de los autores. (2023). Cara distorsionada de Contact y calavera anamórfica del cuadro Los embajadores, de Holbein el Joven. Montaje. [Fotografía digital].

2.3. La nave Halcón Milenario como caso de estudio anamórfico sobre la materialización de conceptos astronómicos en el cine de ciencia ficción

La representación más popular del salto al hiperespacio como haces de luz visibles es la que se muestra desde la cabina del piloto de una nave espacial que apareció por primera vez en Star Wars, episodio IV. Una nueva esperanza (Star Wars: Episode I - A New Hope, George Lucas, 1977), visualizado por los tripulantes del Halcón Milenario (Fig.5).

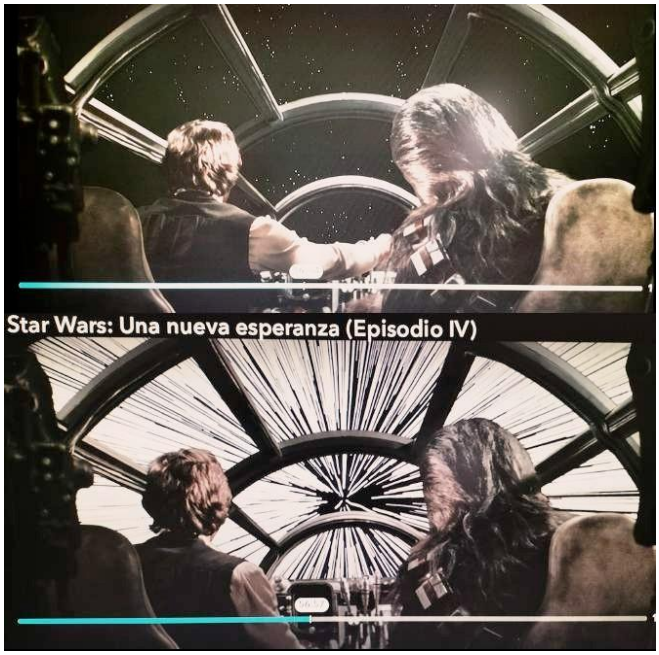

Figura 5. Imagen de los autores. (2023). Chewaka conecta la velocidad luz. Montaje basado en escenas de las películas: Star Wars. Una nueva esperanza. [Fotografía digital].

La nave Halcón Milenario puede ser considerada como un caso de estudio dentro del ámbito de las máquinas ópticas en el cine de ciencia ficción. Esta icónica nave espacial, conocida por su diseño único y su papel destacado en la trama, ejemplifica la capacidad de las películas de ciencia ficción para ofrecer una materialización de conceptos físicos y astronómicos complejos. En el contexto

de la saga Star Wars, es presentada como una nave espacial rápida y ágil, capaz de realizar saltos al hiperespacio a velocidad luz. Su diseño distintivo se ha convertido en un icono reconocible en la cultura popular y en una de las naves más características de la saga.

La imagen en movimiento que ven los tripulantes es una idealización estética de los viajes a velocidad luz y una representación tangible de la sinestesia entre el espacio y el tiempo donde este tipo de viajes se convierten en una realidad.

Nada más entrar en la cabina de la nave, se despliega ante el espectador un escenario único de tecnología futurista. Los paneles de control y las luces parpadeantes sumergen al espectador en un entorno intergaláctico, donde el espacio y el tiempo parecen fusionarse en un todo coherente. Este espacio es más que un conjunto de controles y pantallas, es un símbolo de la capacidad de la humanidad para trascender los límites del espacio y el tiempo, y un recordatorio de la curiosidad y el espíritu aventurero que impulsa al ser humano a explorar lo desconocido. Los sonidos hipnóticos de los motores, los destellos luminosos y las vibraciones sutiles del salto al hiperespacio se entrelazan para crear una sinfonía tecnológica que estimula los sentidos de manera única e invitan a soñar con un futuro donde los viajes superlumínicos entre diferentes puntos del universo se hacen posibles (Fig.6).

Figura 6. Imagen de los autores. (2023). Montaje basado en escenas de las películas Las primeras representaciones de la cabina del Halcón Milenario. Arriba: Star Wars: El retorno del Jedi. Abajo: Star Wars: El imperio contraataca. [Fotografía digital].

Desde una perspectiva científica, está nave encarna principios físicos que se han idealizado y materializado en la pantalla. El concepto del hiperespacio, que permite la posibilidad de viajar más rápido que la luz, es una idea recurrente en la ciencia ficción y se ha representado de diversas formas en este género cinematográfico, sirviendo esta idea como recurso narrativo para permitir movimientos rápidos entre sistemas estelares distantes en el universo. En este caso de estudio la representación visual del salto al hiperespacio, donde una nave espacial pasa de un punto a otro de manera rápida, muestra la estrella o las estrellas convirtiéndose en una representación anamórfica de estas, transformadas en líneas.

3. Análisis de un caso. Anamorfosis como metáfora del salto al hiperespacio en Star Wars

¿Y si la cabina del Halcón Milenario fuera una ventana de Leonardo verdadera?. Sería posible establecer un paralelismo usando elementos morfológicos de la cabina del Halcón traducidos al sistema cónico de representación.

Si se imagina la cabina del Halcón como una máquina óptica y se compara con una ventana de Leonardo real, se descubren algunas similitudes, sobre todo cuando el Halcón viaja a una velocidad moderada, y también algunas diferencias, muy visibles cuando se activa el Halcón en modo hiperespacio.

Esta propuesta plantearía la idea de que la cabina del Halcón Milenario, la nave espacial más representativa del universo Star Wars podría ser la idealización de una ventana de Leonardo. Se puede decir que hay elementos morfológicos en la cabina que podrían ser traducidos al sistema cónico de representación, lo que implica una relación entre la geometría de la cabina y los principios ópticos utilizados por Leonardo da Vinci.

La mayor similitud con la máquina de dibujar se produce cuando el Halcón viaja a una velocidad moderada, momento en que se asume que la visión panorámica desde la cabina del Halcón Milenario refleja la proyección en perspectiva, función que Leonardo imaginaba para sus ventanas. Sin embargo, cuando el Halcón se activa en modo hiperespacio, las diferencias se vuelven muy visibles entre ambas.

3.1. Similitudes entre la ventana de Leonardo y la cabina del Halcón Milenario: ¡Modo hiperespacio desactivado!

La primera similitud existente entre la ventana de Leonardo y la cabina del Halcón es que ambas representan la realidad sobre una superficie transparente (Fig.7). Las dos son medios a través de los cuales se puede observar el mundo exterior sin obstáculos visuales, lo que facilita la percepción de la realidad.

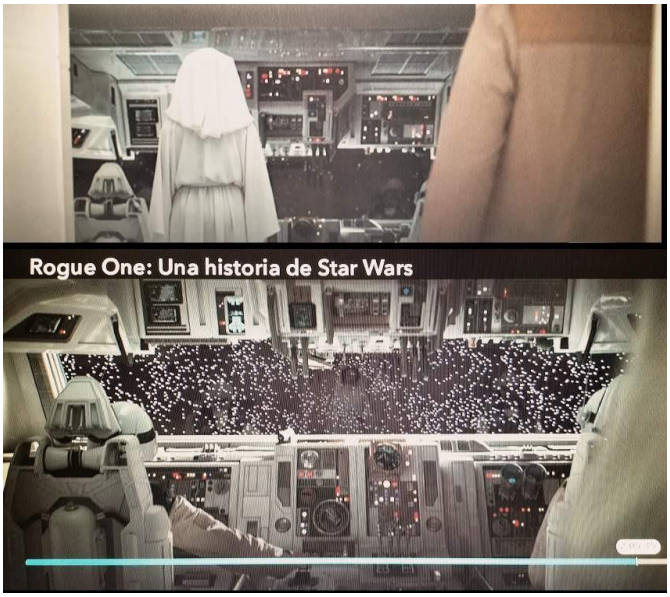

Figura 7. Imagen de los autores. (2023). La princesa en cabina. Basado en Rogue One: Una historia de Star Wars. [Fotografía digital].

En ambas máquinas ópticas el sistema cónico de representación es el orden visual que subyace, que se encuentra implícito, incluso si la persona que los manea no lo conoce. Ambas máquinas enseñan a utilizar el sistema cónico a quien las usa. Este sistema se basa en la proyección de rayos convergentes desde los puntos de vista del observador hasta un plano o superficie de representación. Aunque la persona que utilice estas máquinas ópticas pueda no ser consciente del sistema cónico en sí, su percepción y experiencia visual se ajustan automáticamente a este orden visual y, al interactuar con ellas, el usuario aprende de forma intuitiva cómo interpretar las imágenes y perspectivas que se presentan en la superficie transparente.

También se puede observar en ambas máquinas la presencia de dos elementos límite, dos extremos.

- El primero es el punto de fuga, punto más lejano al espectador, que aparece necesariamente con la plasmación en sistema cónico del infinito. El

punto de fuga es un concepto clave en la representación en perspectiva. En el sistema cónico, se proyectan líneas paralelas hacia un punto de convergencia en la distancia, conocido como punto de fuga. Este punto representa simbólicamente el infinito, ya que las líneas paralelas, en teoría, se extienden hasta el infinito y convergen en ese punto. Este punto de fuga, presente tanto en la ventana de Leonardo como en la cabina del Halcón, permite transmitir la sensación de profundidad y distancia en la representación visual.

Si se entiende según Panofsky, E. (2010) en su libro La perspectiva como «forma simbólica», que la perspectiva es un símbolo de la moderna concepción del espacio, se puede afirmar que el infinito fue primero dibujado y luego conceptualizado matemáticamente. El infinito como el lugar donde se encuentran dos rectas paralelas, como punto de fuga, es la bella representación del infinito que aparece como concepto primigenio, no en un escrito matemático sino en los bosquejos de Piero de la Francesca. Occidente dibujó primero el infinito y luego lo conceptualizó por escrito. Quienes piensen que la investigación se hace con escritura y caracteres matemáticos y no con óleo y pinceles deben tomar nota de este hallazgo. Quienes piensen que la figura de artista no investiga deben tomar nota de este hecho.

• El segundo es el punto más cercano al espectador, el plano del cuadro, que coincide con los ojos, con la cabeza o con la posición del espectador. El plano del cuadro es la superficie de contacto entre el signo que representa la realidad y la realidad misma. Es el punto cero, el kilómetro cero de las distancias que se representan en el cuadro, el límite opuesto al punto de fuga. El plano del cuadro representa la mínima distancia entre persona espectadora y signo visual, cuadro pintado, a la vez que indica la máxima distancia entre quien mira y el horizonte pintado.

En el caso de la ventana de Leonardo, este punto viene marcado por la superficie transparente que permite observar el mundo exterior. En la

cabina del Halcón, se refiere a la visión directa del piloto en esa superficie. Este plano del cuadro es el punto de contacto entre el espectador y el signo visual, es decir, la imagen representada.

Otra similitud remarcable entre la máquina de Leonardo y la cabina del Halcón es que ambas utilizan una cuadrícula para plasmar la realidad en una superficie, y transformarla de una forma tridimensional a una bidimensional. Esa plantilla cuadriculada permite orientarse, medir y dibujar mejor, trasladando las medidas tomadas y calcando la realidad detrás del cristal. Se establece una relación proporcional directa entre una parte de la realidad y los espacios de la cuadrícula de la máquina óptica, lo que facilita la representación y el dibujo precisos.

Al traducir la realidad tridimensional a una bidimensional, la manera de representar la realidad se plasma restando una dimensión al mundo representado. En el caso de la máquina de Leonardo, se establece una relación proporcional directa entre la realidad y la cuadrícula, mientras que, en el caso de la cabina del Halcón, se trata de una representación simplificada al pasar de lo tridimensional a lo bidimensional.

3.2. Diferencias entre la ventana de Leonardo y la cabina del Halcón: ¡El Halcón Milenario a la velocidad de la luz! ¡Activa el modo hiperespacio!

Para entender las diferencias que se evidencian entre ambas máquinas ópticas cuando el Halcón Milenario vuela a velocidad luz, hay que destacar que las características especiales constituidas por el techo de la cabina y el ventanal sobre el piloto (Fig.8) son fundamentales para comprender y experimentar los viajes a velocidades extremas. Estos proporcionan una ventana hacia lo desconocido y permiten explorar dimensiones más allá de la experiencia cotidiana.

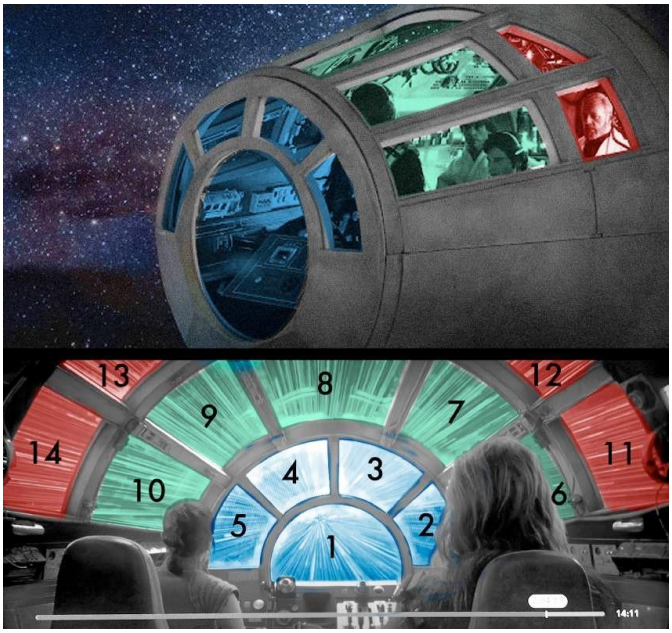

Figura 8. Imagen de los autores. (2023). Montaje de la cabina del Halcón por fuera a partir de la maqueta de la compañía de Hot Toys a escala 1/6 y por dentro fotograma de Star Wars: El despertar de la fuerza. [Fotografía digital].

Así, a diferencia de la ventana de Leonardo que no tiene diferentes planos o niveles, la cabina del Halcón, cuenta con tres planos distintos que cumplen cada uno su función en la observación del mundo exterior (Fig.8):

• El primer plano está compuesto por el círculo frontal, representado en azul en el esquema el cual incluye las ventanas 1, 2, 3, 4 y 5. Este plano permite una visión realista, similar a una ventana de Leonardo, que permite calcar la realidad.

• El segundo plano es el techo delantero de la cabina, representado en verde en el esquema, formado por las ventanas 6, 7, 8, 9 y 10. Este techo permite visualizar y comprender la cuarta dimensión que se experimenta durante los viajes a la velocidad de la luz.

• Por otro lado, el tercer plano es el ventanal ubicado sobre el piloto que se muestra en rojo en el esquema, y que comprende las ventanas 11, 12, 13 y

14. Este ventanal desempeña un papel crucial al permitir la percepción conjunta de tres realidades: la realidad del piloto, la realidad del observador y la realidad en la cuarta dimensión generada por los viajes en el hiperespacio.

En la ventana de Leonardo, una estrella o cualquier otro cuerpo celeste se representa con un punto, mientras que en la cabina del Halcón en modo velocidad luz, su presencia se representa como una línea. Esta representación visual es el resultado de una sinestesia que permite percibir un punto o un cuerpo de forma que, al superar la velocidad de la luz, parece existir simultáneamente en tiempos diferentes y ocupar varios espacios a la vez. Esta sinestesia es una metáfora visual que intenta capturar la complejidad de la física relativista y las implicaciones de viajar a velocidades cercanas o más rápidas que la de la luz. Según la teoría de la relatividad, cuando un objeto se mueve a velocidades extremas, su tiempo se dilata y su longitud se contrae en relación a un observador en reposo. Al representar una estrella u otro cuerpo como una línea en la cabina del Halcón en modo velocidad luz, se sugiere que este objeto está experimentando una contracción espacial y, al mismo tiempo, existiendo en diferentes momentos del tiempo. Es una manera de ilustrar cómo la velocidad extrema distorsiona la percepción del espacio y el tiempo, creando fenómenos aparentemente contradictorios.

La ventana de Leonardo presenta una separación entre el punto correspondiente al infinito y el punto más cercano al espectador, ubicado casi en el borde o límite del plano del cuadro. Si se considera la similitud con el tránsito por una carretera, las dos farolas más próximas al vehículo estarían en los límites: izquierdo y derecho del cuadro (Fig. 9), mientras que las más distantes se representarían como un único punto en el infinito, situado en el centro del cuadro.

Cuando la cabina del Halcón se desplaza en modo hiperespacio, se logra una conexión entre el infinito y el plano del cuadro. Para ilustrarlo, se imagina que se vuela a baja altitud por una autopista a bordo del Halcón Milenario. A una velocidad normal, la cabina del Halcón se comporta como la luna de un automóvil.

Si se pintara una cuadrícula en el parabrisas y se mantuvieran los ojos del conductor en una posición fija, se tendría una ventana de Leonardo convencional.

Figura 9. Imagen de los autores. (2023). La cabina del Halcón Milenario de la película Han Solo, con dos farolas, las dos fugando al infinito. [Dibujo].

Al encender el modo velocidad luz (¡Activa el modo hiperespacio!) se puede ver que las farolas en el infinito, que se percibían como un punto (al igual que las estrellas en la película), ahora se observan como una anamorfosis, evocando el efecto del cráneo anamórfico de Holbein.

La cabina refleja que las farolas se encuentran en el infinito, pero al superar la velocidad luz ya las ha alcanzado.

Representar las estrellas como una línea, y no como un punto, es una manera gráfica muy eficaz de representar las paradojas espacio-temporales de Newton, que indican medidas de tiempo y espacio relativas y no absolutas, dependiendo del estado de movimiento del observador.

La cabina del Halcón Milenario volando a baja velocidad, al igual que hace la ventana de Leonardo, crea una cuadrícula en la realidad que permite representar el movimiento de un objeto al pasar de una cuadrícula a otra. Por

ejemplo, si hay un coche delante que se desplaza de la ventana 3 a la 4 en el plano azul del Halcón o en el parabrisas del coche, esto indica que este se está moviendo de izquierda a derecha. Si pasa de las ventanas 2, 3, 4 o 5 a la 1, significa que se está alejando del observador. Si continuase así alcanzaría las farolas en el infinito. Por el contrario, si un coche pasa de la ventana 1 a la 2, 3, 4 o 5, indica que se está acercando. Si siguiese en esa trayectoria, acabaría en el plano del cuadro y chocaría contra el observador.

Pero, mientras que la ventana de Leonardo es bidimensional, cuando el Halcón vuela a más velocidad que la luz, se transforma en una ventana tridimensional que permite además representar la cuarta dimensión. Es una ventana de Leonardo expandida porque tiene ancho, alto y profundo, permitiendo representar la cuarta dimensión por anamorfosis.

Las ventanas del círculo frontal, en azul, permiten representar el universo en la realidad inicial. Al acelerar, las estrellas (y farolas) se ven deformadas, aparecen como barridos fotográficos, manifestándose como líneas en el caso de las estrellas, y serían farolas en anamorfosis en el caso de los postes a los lados de la carretera.

Las ventanas en verde, específicamente las 6, 7, 8, 9 y 10, permiten a los observadores visualizar cuerpos que se desplazan a una velocidad superior a la de la luz. Dado que estas ventanas tienen una forma alargada, sugieren al piloto del Halcón que, al alinear la imagen de un objeto (farola) que se encuentra mientras vuela a velocidad hiperespacial con estas ventanas y aplicar los cálculos de reducción apropiados, podría ver el objeto en su verdadera proporción.

Para ilustrar este concepto, se puede considerar que, a través de la ventana 6 del Halcón, se puede observar el efecto del cráneo anamórfico de Holbein. Si se mantiene constante la altura del cráneo en 1 unidad y se divide su anchura entre 3, se logra visualizar el cráneo en sus dimensiones reales. Por lo tanto, las ventanas verdes del Halcón establecen que una anamorfosis es la representación de un cuerpo a la velocidad de la luz.

Esta misma lógica de representación visual se puede encontrar en la película Contact, cuando su protagonista, Jodie Foster, se monta en el dispositivo puerta y su cápsula supera la velocidad de la luz a través de un agujero de gusano. Su cara se deforma y recuerda al cráneo de Holbein.

Las ventanas en rojo del Halcón, marcadas con los números 11, 12, 13 y 14 permiten al espectador visualizar el plano de realidad. Estas ventanas representan una expansión del plano del cuadro de manera que ahora el espectador, gracias a la cabina, coincide con dicho plano.

Un objeto cuya anamorfosis se extiende desde las ventanas rojas hacia las ventanas azules representa que se encuentra presente tanto en el universo conocido (rojo) como en otro universo (azul).

La ventana azul 1, de forma redonda, indica el punto de fuga expandido. Todo lo que se encuentra en la ventana 1 se dirige hacia el infinito, está a hipervelocidad, está allí y aquí, o por sinestesia en dos tiempos a la vez.

Cuando el Halcón está parado o avanza a velocidad baja, otra nave que vuela ante él y se calca en la ventana 1 azul, 5 azul, 10 verde y 15 roja, significa que se acerca planeando hacia él desde el horizonte.

Cuando el Halcón está en velocidad hiperespacial, otra nave a la vista que se calca en la ventana 1 azul, 5 azul, 10 verde y 15 roja, se sitúa en la cuarta dimensión por efecto de esta superación de la velocidad de la luz.

4. Discusión

En este texto se plantea la teoría de que la cabina del Halcón Milenario, una nave espacial de Star Wars, podría ser una representación de una Ventana de Leonardo. Se mencionan similitudes morfológicas entre la cabina y una ventana de Leonardo, así como diferencias visibles cuando la nave se encuentra en modo hiperespacio. A continuación, se presentan y analizan las similitudes y diferencias entre ambas.

Las similitudes entre la ventana de Leonardo y la cabina del Halcón se destacan como elementos que reflejan la realidad sobre una superficie transparente. Ambas permiten observar el mundo exterior sin obstáculos visuales, facilitando la percepción de la realidad y las dos utilizan el sistema cónico de representación. Aunque el usuario puede no ser consciente del sistema cónico en sí, aprende intuitivamente a interpretar las imágenes y perspectivas presentadas en la superficie transparente. También cuentan con elementos como el punto de fuga, el plano del cuadro y la cuadrícula que permiten transmitir la sensación de profundidad.

Por otro lado, se mencionan diferencias significativas entre la ventana de Leonardo y la cabina del Halcón. Esta última cuenta con tres planos distintos: el círculo frontal, el techo de la cabina y el ventanal sobre el piloto. Estos planos permiten además de una visión realista, la comprensión de la cuarta dimensión durante los viajes a la velocidad de la luz y la percepción conjunta de diferentes realidades. Además, en modo velocidad de luz, las estrellas se representan como líneas, lo cual refleja la distorsión espacio- temporal provocada por la velocidad extrema. La cabina del Halcón también establece una conexión entre el infinito y el plano del cuadro cuando se encuentra en modo hiperespacio, lo que sugiere la existencia simultánea en diferentes tiempos y espacios.

La discusión del texto se centra en las similitudes y diferencias entre la ventana de Leonardo y la cabina del Halcón Milenario. Aunque comparten algunas características morfológicas y principios ópticos, la cabina del Halcón presenta características únicas que reflejan la experiencia de viajar a velocidades extremas y explorar dimensiones más allá de la experiencia cotidiana.

5. Conclusión

Las máquinas ópticas en el cine establecen un puente entre alta cultura, cultura de masas y cultura popular, conectando las diferentes esferas y permitiendo la difusión de ideas y conceptos complejos a través del medio cinematográfico.

Estos instrumentos ópticos en el cine ofrecen una divulgación original, precisa y sugerente de conceptos complejos de física y astronomía y contribuyen a la materialización de conceptos astronómicos complejos, permitiendo visualizar la navegación por el espacio y por supuesto la interacción con diferentes cuerpos celestes y la representación visual de sistemas planetarios.

La representación anamórfica de las estrellas durante el salto al hiperespacio en las películas de ciencia ficción tiene múltiples justificaciones estéticas y narrativas. Ayuda a transmitir la sensación de una experiencia radicalmente diferente, crea un sentido de asombro y sorpresa, resalta el aspecto visual y cinematográfico, y simboliza la transformación y el cambio en la trama, contribuyendo a la atmósfera y la narrativa de la ciencia ficción.

El análisis comparativo entre la cabina del Halcón Milenario y la ventana de Leonardo revela similitudes y diferencias significativas. Ambas máquinas ópticas representan la realidad sobre una superficie transparente y utilizan el sistema cónico de representación, proyectando rayos convergentes y con la presencia de puntos de fuga. Además, ambas utilizan una cuadrícula para plasmar la realidad en una forma bidimensional y simplificar su representación. Sin embargo, la cabina del Halcón presenta características especiales, como diferentes planos de visualización, que permiten una percepción más completa y la exploración de dimensiones adicionales durante los viajes a velocidades extremas. La representación de estrellas y cuerpos en forma de líneas en el modo hiperespacio refleja las paradojas espaciotemporales de la física relativista. En general, el análisis de estas máquinas ópticas proporciona una comprensión más profunda de cómo se representa y se interactúa con la realidad en diferentes contextos, ya sea en el arte de Leonardo da Vinci o en la ciencia ficción de Star Wars.

Referencias

Da Vinci, L. (1478 - 1519) Codex Atlanticus, Milan: Da Vinci.

Gómez Molina, J. J. et al., (coord.) (2002) Máquinas y herramientas de dibujo (1. ed., Ser. Arte. grandes temas). Madrid: Cátedra.

Panofsky, E., Careaga, V., and Careaga, V. (2010) La perspectiva como «forma simbólica» (4ª ed. en Fábula, Ser. Fábuña, 122). Barcelona: Tusquets.

Referencias fílmicas

Abrams, J. J. (2019) Star Wars: Episode IX. The Rise of Skywalker. Estados Unidos: Lucasfilm. Película en la que se ve nada más comenzar la representación anamórfica de las estrellas como líneas en el minuto 9:40.

Abrams, J. J. (2015) Star Wars: Episode VII. The Force Awakens. Estados Unidos: Lucasfilm. En esta película aparece el salto en varios momentos del metraje, en el minuto 49:20 y en el 2:04:13.

Edwards, G. (2016) Rogue One: A Star Wars Story. Estados Unidos: Lucasfilm. En el minuto 2:05:22, al final de la película, aparece un salto a velocidad luz.

George, L. (1997) Star Wars: Episode IV. A New Hope, Estados Unidos. Lucasfilm: Esta película presenta en el minuto 56:56 una de las escenas más icónicas de salto al hiperespacio.

Howard, R. (2018) Solo: A Star Wars Story, Estados Unidos: Lucasfilm. Película que homenajea al icónico piloto y a la nave, en la que aparecen varios saltos a velocidad luz, en los minutos 1:04:36 y 2:06:02.

Johnson, R. (2017) Star Wars: Episode VIII. The Last Jedi. Estados Unidos: Lucasfilm. Se ve la imagen característica del Halcón como un platillo volador desde fuera, y la representación anamórfica como líneas del salto a velocidad luz en el minuto 53:50.

Kershner, I. (1980) Star Wars: Episode V. The Empire Strikes Back. Estados Unidos: Lucasfilm. Aquí también se muestra un salto a velocidad luz

cuando el Halcón Milenario quiere escapar de las naves imperiales en el minuto 1:59:16

Kubrick, S. (1968) 2001: A Space Odyssey. Estados Unidos: Metro-Goldwyn-Mayer.

Marquand, R. (1983) Star Wars: Episode VI - Return of the Jedi. Estados Unidos: Lucasfilm. Presenta un salto al hiperespacio en el minuto 53:27.

Zemeckis, R. (1997) Contact. Estados Unidos: Warner Bros.