

El valle inquietante, su ejecución y cómo evitarlo en animaciones 3D

The uncanny valley, its execution and how to avoid it in 3D animations

Fecha de recepción: 2022-07-30 • Fecha de aceptación: 2022-08-29 • Fecha de publicación: 2022-10-10

Víctor Daniel Maldonado Nolivos
Universidad Central del Ecuador, Ecuador
vdmaldonado@uce.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7588-6430>

RESUMEN

Dentro de la animación 3D, el diseño no es tan simple como hacer un buen o un mal diseño, hay otros factores que influyen si el personaje genera o no empatía hacia el espectador; uno de los factores críticos que indica que el diseño no cumplió con las expectativas es si entra dentro del valle Inquietante, un fenómeno estudiado en el diseño robótico pero que se ha extendido hasta llegar a la animación 3D. Si bien es únicamente una teoría, hay que considerarlo para tener la posibilidad de corregir diseños de personajes y que sean agradables a la vista, así como para buscar alternativas modernas para crear diseños o animaciones 3D ultrarealistas.

PALABRAS CLAVE: robótica, realismo, representación visual, composición digital, animación

ABSTRACT

Within 3D animation, design is not as simple as making a good or bad design, there are other factors that influence whether or not the character generates empathy towards the viewer; one of the critical factors that indicates that the design did not meet expectations is whether it falls within the uncanny valley, a phenomenon studied in robotic design but that has spread to 3D animation. Although it is only a theory, it must be considered in order to have the possibility of correcting character designs and make them pleasing to the eye, as well as to look for modern alternatives to create ultra-realistic 3D designs or animations.

KEYWORDS: robotics, realism, visual representation, digital compositing, animation

Introducción

Al ser espectadores de contenido audiovisual, cuando se presentan personajes ficticios que claramente no forman parte de nuestra realidad, se deja de lado el escepticismo y se toma como real el mundo de fantasía que se nos plantea; de esta forma no existe la lógica y patrones antropomorfos que deberían tener los personajes y se asume su apariencia como algo natural. En un principio, al ser un mundo ilusorio, no ocurre ningún problema, es evidente que la forma en que se ven y se desenvuelven los personajes no tienen por qué parecerse a los humanos, pero en cuanto se trata de cruzar la línea y en lugar de quedarse en territorio de la obvia fantasía e intentan semejarse a la realidad, ocurre un fenómeno conocido como *valle inquietante*.

Este es una teoría que dispone que, conforme un personaje robótico o animado alcance réplicas antropomórficas, el cerebro humano empieza a generar desconfianza y repulsión (Araujo y Lascurain, 2022). En particular, producen rechazo cuando estas llegan al punto de simular casi por completo las características fisiológicas de un ser humano. Este rechazo provoca que las empresas dedicadas a la animación y/o robótica tengan que replantear la idea de cuánto se debe parecer el diseño de sus creaciones a la realidad (Bautista y Martini, 2014).

A continuación, se propone indagar sobre este fenómeno, buscar las causas que lo provocan, estudiar los diseños y animaciones que caen dentro del valle inquietante y buscar alternativas para solucionarlo.

Metodología

El valle inquietante es únicamente una teoría y no hay evidencia empírica que indique si es o no válido, por lo que los criterios de si un diseño entra o no dentro de este están sujetos a la percepción y juicio del observador; sin embargo, para poder calificar e indicar la posición que tomará un diseño, primero se profundizará sobre la gráfica propuesta por Mori et al. (2012) donde se recorre la gráfica con diseños que van desde poco parecidos a un humano, hasta la similitud exacta (Pollick, 2009). Una vez clarificado lo que la gráfica representa y habiendo visto algunos ejemplos que evidencien lo que Mori manifestó, se estudian las posibles causas que producen este efecto, para finalmente mostrar las alternativas que se usan en grandes industrias como videojuegos o cine, para lograr un nivel de detalle excepcional.

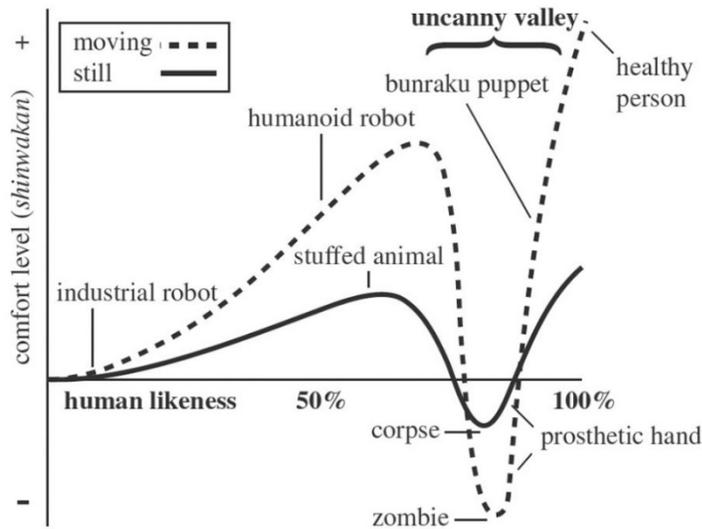
Resultados

El término *valle inquietante* fue introducido en 1970 por Masahiro Mori, profesor de ingeniería en el Instituto de Tecnología en Tokio. Mori habla sobre la relación que hay entre el diseño de los robots y la respuesta que genera por parte del espectador; además, observó que en cuanto aumenta el realismo, también aumenta el rechazo (Pollick, 2009).

Para ello hizo un gráfico (ver *Figura 1*) donde se muestra en el eje de las abscisas el parecido con un ser humano y el eje de las ordenadas, la aceptación o rechazo que producían.

Figura 1

Gráfico del Valle Inquietante



En general, la tendencia parecía ir a favor del realismo para los diseños; sin embargo, llega un punto en el que cae rotundamente cuando se aproxima casi al 100%, esta caída abrupta es lo que se conoce como el valle inquietante, donde Mori decía que el rechazo que produce este tipo de diseños es similar al de observar un cadáver.

3.1 Antes del valle inquietante

En la *Figura 1* se muestra una nula similitud con el ser humano y a su vez no genera ni aceptación ni rechazo; es decir, genera una respuesta neutral. En la *Figura 2* entran, por ejemplo:

Figura 2

Producto HomePod Mini



Figura 3*Modelo 3D de Lámparas*

Los diseños no muestran ninguna respuesta en especial por parte de los usuarios, en el caso de la *Figura 2* es un objeto físico con un diseño minimalista, no intenta semejarse de ninguna manera a la fisonomía humana, en el caso de la *Figura 3*, siendo un modelo 3D, los colores y su iluminación son correctas, al igual que en el caso anterior, no hay ningún tipo de respuesta.

Ahora bien, ¿qué pasa cuando se añade algún elemento que integre un componente o intente imitar al ser humano?

Figura 4*Modelo 3D Brazo Mecánico*

Figura 5

Modelo 3D Brazo Industrial



En el caso de las *Figuras 4 y 5* se nota que siguen sin intentar imitar la fisonomía humana, pero no produce como tal un rechazo, hasta se puede elegir y cambiar el diseño para que se adecúe a las necesidades.

Conforme se recorre la gráfica se muestran unos diseños con algo más de realismo, en el siguiente caso, se observa en la *Figura 6* al icónico y reconocido modelo de Android.

Figura 6

Modelo 3D Android

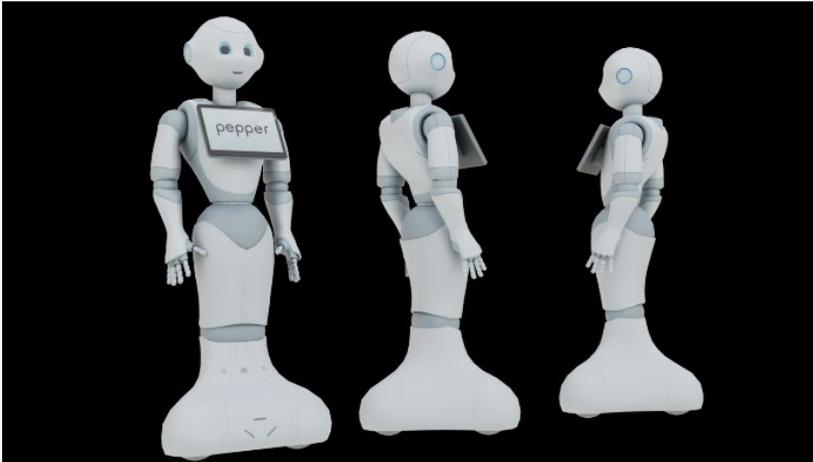


Este diseño ya incorpora características humanas, brazos, piernas, cabeza, tronco, ojos y produce significativamente más aceptación en cuanto a su diseño que los modelos anteriores.

Si se va más allá y se incorporan más rasgos humanos (ojos, nariz, boca), el resultado no provoca ningún tipo de incomodidad al espectador, es más, parece incluso más amigable comparado con los diseños anteriores (ver *Figura 7*).

Figura 7

Modelo 3D Pepper



Hasta este punto no hay objeciones ni anomalías, en general los diseños cumplen con los principios básicos de percepción que determina la atracción del espectador hacia un modelo que cumple con una estética, cuanto más parecido a un humano sea el diseño, este genera más aceptación (Frascara, 2004). Sin embargo, el parecido no es totalmente humano, se evidencia la enorme brecha que tiene este diseño a pesar de incorporar elementos humanos.

En principio, el hacerlo más parecido supondría un diseño más orgánico, la respuesta por parte del espectador deberá ser más acogedora que con los ejemplos anteriores; no obstante, el resultado es abrumadoramente diferente. En la siguiente sección se detallará con más detalle este fenómeno.

3.2 Dentro del valle inquietante

Partiendo del primer pico en la *Figura 1*, los diseños que continúan sufren un fuerte descenso, lo que se traduce a que el diseño produce repulsión o disgusto. Cuando se llega al punto más bajo de la gráfica, la sensación que se produce es tan desagradable que es similar a ver un cadáver (Villagrasa et al., 2009).

Figura 8

Captura Tin Toy Pixar



Tin Toy, un cortometraje creado por Pixar en 1988 que se llevó varias críticas por el diseño “realista” que se da al bebé, intenta dar más detalles faciales en su diseño, pero este detalle es el que precisamente hace que resulte incómodo de ver, como se observa en la *Figura 8*. Si bien no genera un rechazo total, es evidente que el diseño, a diferencia con los anteriores, y a pesar de tener más detalles humanos, no es del agrado de todo el público.

Figura 9

Captura Final Fantasy: The Spirits Within



En *Final Fantasy: The Spirits Within* estrenada en 2001 se presenta la primera película realizada con animaciones fotorrealistas por computadora (*Figura 9*); si bien los diseños de los personajes de forma estática no genera un rechazo inmediato y parece que están bastante logradas, la

escasez de expresiones faciales (probablemente no se pudo lograr el movimiento completo debido a la complejidad) provocó que en cuanto se presenten a los personajes en movimiento o interactuando con otro personaje no se vea natural (Butler & Joschko, 2007).

Figura 10

Captura Tráiler 1 - Sonic, La Película



Como se puede ver en la *Figura 10*, en el primer tráiler de Sonic, la película estrenada en 2019, se muestra un Sonic en 3D de forma ultrarealista, dado que originalmente el personaje fue diseñado en 2D, pero al momento de trasladarlo a la tercera dimensión el diseño se hizo con proporciones y gestos demasiados humanos; esto causó un rechazo casi absoluto, pues rompió el canon de belleza tradicional, ese que diariamente la fotografía, televisión, cine, Internet, etc., indican cómo se debe pensar y valorar (Sossa, 2011). Posterior a las críticas, se rediseñó el personaje para alejarlo del valle inquietante.

No existe una razón concreta del por qué se produce este fenómeno del valle inquietante; a continuación, se proponen unas hipótesis que explican el trasfondo del asunto.

3.3 Rechazo

Los seres humanos usan la visión para percibir inicialmente el entorno, al estar constantemente expuestos a ver rostros y cuerpos humanos, se conoce a la perfección cada expresión, rasgo y movimiento que distinguen a cada persona y que hace que se pueda diferenciar de otras. Entonces no es de extrañar que, sobre la base de los rostros conocidos y a un estándar de belleza, se elija una pareja basándose en quien resulte más atractivo, siendo el aspecto físico

indicador de salud y fertilidad (MacDorman et al., 2009). Por lo que el rechazo que se produce cuando se observa un personaje 3D que cae dentro del *uncanny valley* es una respuesta natural del cerebro, al activar un mecanismo de defensa para evitar elegir una pareja enferma o con baja fertilidad.

Cuando un diseño se parece demasiado a un humano, debe cumplir con criterios mínimos (forma, color, movimientos), por lo que alguna anomalía que interfiera con alguno de estos criterios produce incomodidad. Esto se debe a que los defectos indican enfermedad e instintivamente se busca alejarse de cualquier tipo de bacterias o virus que pueda perjudicar. Entonces, el cerebro activa rechazo hacia estos diseños, salvaguardándose de personas enfermas (MacDorman et al., 2009).

3.4 Paradoja Sorites

La paradoja Sorites consiste en utilizar el sentido común sobre conceptos imprecisos o poco claros, llegando a extremos donde un concepto contradice a otro. En el caso del valle inquietante, el diseño de personajes con alto parecido al de un humano produce en la mente una batalla interna; por un lado, un alto porcentaje de similitud debería generar empatía y aceptación; por otro lado, el personaje intenta fallidamente copiar la identidad, lo que provoca que no cumpla con todos los aspectos que se consideran “naturales” y hace poner en duda sobre si es o no es humano (Peña y Vásconez, 2010).

3.4.1 Ser humano incompleto

Cuando un diseño tiene apariencia humana se espera que cumpla con ciertos criterios estéticos, es esta predisposición para obtener un resultado impecable, en cuanto su aspecto físico, la que contrasta con el resultado real. Al no ver un movimiento o rasgo pertinente para la acción del personaje, parecería que tiene algún tipo de dificultad o limitación, es esta sensación de que el personaje no se encuentra bien o tiene algún tipo de falta, lo que produce el rechazo (Pastor y Bonilla, 2000).

3.4.2 Identidad humana

Hay varios aspectos que distinguen a los humanos, desde el punto de vista filosófico, se resume en si es un ente único e inamovible o el resultado de experiencias, sin importar cuál sea la postura que uno elija, hay que admitir el enorme éxito que tiene el ser humano como especie y lo aterrador que supondría el que una especie similar a la humana amenace. En general, la idea de objetos o figuras similares a la de los humanos presentan mayormente una amenaza y causa rechazo (Velázquez, 2009).

3.5 Después del valle inquietante

Si bien darle rasgos humanos a un personaje puede llegar a ser contraproducente, si se hace de forma en que no haya ninguna duda y se hayan acoplado con exactitud todos los elementos que conforma un ser humano, como se muestra en la *Figura 1*, la respuesta es aceptación absoluta.

En el mundo digital se podría decir que se llega a superar el valle inquietante, pues existen animaciones 3D que muestran un hiperrealismo bastante bien logrado, por ejemplo, como se ven en las imágenes a continuación.

Figura 11

Captura Blade Runner 2049 – Rachel

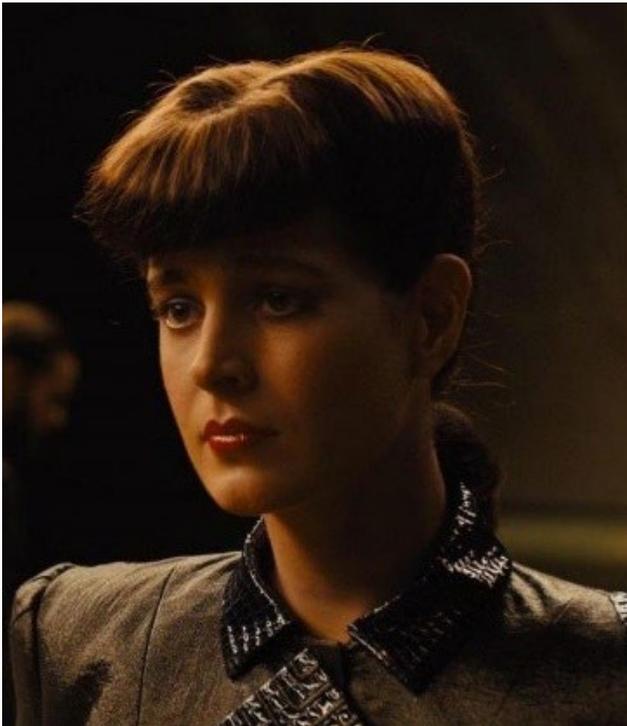


Figura 12

Terminator: Dark Fate - Sarah Connor



Figura 13

Captura Gemini Man – Clon de Henry



Estos ejemplos parece que indican que ya se ha superado el valle inquietante en animación 3D, el problema es que estos personajes solo aparecen en momentos puntuales y no es una recreación completa desde 0 de un personaje en 3D, sino que los diseñadores utilizan técnicas que ayudan a lograr este realismo; estas técnicas son:

- **Composición digital**

Consiste en combinar varios elementos para que funcione como una única pieza; es similar a ir añadiendo capas donde en cada una se encuentra cada elemento por separado para optimizar su manipulación (Sánchez-Moreno, 2016). A continuación se evidencian algunos ejemplos.

Figura 14

Capitana Marvel – Nick Fury con composición digital



Figura 15

Terminator: Dark Fate – Sarah Connor con composición digital



- **Deepfake**

Deepfake surge como un intento de trastornar la realidad hasta el punto donde no se pueda diferenciar entre la realidad de la ficción. El ejemplo más claro es cuando se integra de forma digital el rostro de una persona en otra. *Deepfake* utiliza la inteligencia artificial y sobre la base de poca información como imágenes o fragmentos de voz de una persona, recrea de forma casi exacta la forma del rostro de la persona (Cerdán y Padilla, 2019).

Figura 16

Blade Runner 2049 – Rachel con DeepFake



Figura 17*Logan – Doble Logan con DeepFake*

Como se puede ver en la *Figura 17*, el rostro de Logan fue integrado al de un doble, por lo que el resultado final, como es de esperar, únicamente parece Logan. Cabe recalcar que en el cine o en industrias donde el resultado tiene altos estándares de calidad, se utilizan dobles con un alto parecido al actor original, para que la técnica de DeepFake tenga mejores resultados.

Conclusiones

Esta teoría no es ninguna norma o ley que deban seguir los diseñadores de personajes para producir una respuesta positiva por parte de los espectadores, sino una advertencia para evitar los diseños altamente realistas, ya que, si no lo son por completo, generan una respuesta de rechazo e incomodidad. En general, humanizar objetos y darles demasiados detalles a los rasgos de su fisonomía no es una buena idea; cabe recalcar que no todo el mundo tiene la misma concepción de belleza o de identidad como para que este efecto produzca una reacción significativa para atribuirle o desmerecer mérito a los diseñadores. Seguramente hay diseños catalogados dentro del valle inquietante para que a algunas personas no les produzca la misma sensación de rechazo, pero es mejor tener en cuenta estos detalles para futuros diseños e ideas; además de que, usado correctamente, podría ser una herramienta muy poderosa, como lo es el caso del terror, donde se busca generar inquietud al espectador.

En cuanto a la animación, cuando un personaje interactúa, tiene movimiento o se desarrolla con elementos del mundo que lo rodea, magnifica la respuesta generada en primera instancia por su diseño; es decir, si en un principio el diseño tiene una respuesta positiva, su animación produce una respuesta aún más positiva. Pero si, por el contrario, el diseño del personaje cae dentro del valle inquietante, al animarlo lo hace aún más horripilante, pues el tener rasgos extremadamente realistas hará que las expectativas del espectador sobre los movimientos y expresiones faciales del personaje sean también extremadamente realistas.

La tecnología apoya al contenido audiovisual brindando soluciones dinámicas para resolver problemas de índole creativo; en este caso, *DeepFake* o la composición digital son herramientas que están al alcance de cualquiera y permite recrear la presencia de cualquier persona, pero

ninguna de estas son un modelo 3D, debido a esto se puede entender que no resuelve de forma objetiva el problema del valle inquietante, pero es importante saber que existen este tipo de alternativas para no entorpecer el trabajo gastando el tiempo en cosas innecesarias, más aún cuando uno de los objetivos es obtener un resultado realista.

Referencias

- Araujo, D. y Lascurain, I. (2022). Robótica social, la ciencia detrás de la interacción humana. *Ciencia*, (28), 19-21. <https://revistas.anahuac.mx/masciencia/article/view/1233>
- Bautista, D. y Martini, S. (2014). ¿Qué hay más allá del Valle Inquietante? Universidad Politécnica de Madrid, 1-7. <https://oa.upm.es/25654/>
- Butler, M. & Joschko, L. (2007). Final Fantasy or The Incredibles Ultra-realistic animation, aesthetic engagement and the uncanny valley. *Animation Studies*, 3, 55-57.
- Cerdán, V. y Padilla, G. (2019). Historia del fake audiovisual: deepfake y la mujer en un imaginario falsificado y perverso. *Historia y Comunicación Social*, 24(2), 505-520. <https://doi.org/10.5209/hics.66293>
- Frascara, J. (2004). *Diseño gráfico para la gente. Comunicaciones de masa y cambio social*. Ediciones Infinito.
- MacDorman, K., Green, R., & Koch, C. (2009). Too real for comfort? Uncanny responses to computer generated faces. *Computers in human Behavior*, 25(3), 695-710. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.12.026>
- Mori, M., MacDorman, K., & Kageki, N. (2012). The Uncanny Valley. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 19(2), 98-100. <https://doi.org/10.1109/MRA.2012.2192811>
- Pastor, R., y Bonilla, A. (2000). Identidades y cuerpo: el efecto de las normas genéricas. *Papeles del Psicólogo*, (75), 33-49. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77807506>
- Peña, L., y Váscquez, M. (2010). Paso a Paso: Una solución gradualista a la paradoja del sorites, lejos de la indeterminación y del agnosticismo. *Bajo Palabra*, (5), 399-418. <http://hdl.handle.net/10261/37277>
- Pollick, F. (2009). In Search of the Uncanny Valley. In Daras, P., Mayora, O (Eds.) *User Centric Media*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-12630-7_8
- Sánchez-Moreno, J. (2016). *Análisis de la composición digital para la realización de efectos digitales en los casos de The Martian (2015) y Mas Max: Fury Road (2015)* [Tesis de maestría, Universitat Politècnica de València] <http://hdl.handle.net/10251/71562>
- Sossa, A. (2011). Análisis desde Michel Foucault referentes al cuerpo, la belleza física y el consumo. *Polis, Revista Latinoamericana*, 10(28), 8-12. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-65682011000100026>
- Velázquez, H. (2009). Transhumanismo, libertad e identidad humana. *Thémata. Revista de Filosofía*, (41), 577-590. <http://institucional.us.es/revistas/themata/41/36velazquez.pdf>
- Villagrasa, S., Duran, J., y Clares, J. (2009). Animación facial: Cómo (Re)crear el perfecto rostro humano 3D. *Memorias CISCi 2009*. <http://hdl.handle.net/2072/450273>

Copyright (2022) © Víctor Daniel Maldonado Nolivos



Este texto está protegido bajo una licencia internacional [Creative Commons](#) 4.0.

Usted es libre para Compartir—copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato — y Adaptar el documento — remezclar, transformar y crear a partir del material—para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla las condiciones de Atribución. Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) – [Texto completo de la licencia](#)