



Universitat  
Oberta  
de Catalunya

## **Elementos que modifican el resultado de la teoria del Valle Inquietante**

Trabajo de fin de Master

SARA ORIVE JIMENEZ

**SUPERVISOR**

Mikel Zorrilla Berasategui

# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación / Justificación . . . . .	1
1.2. Hipótesis . . . . .	2
1.3. Objetivos . . . . .	2
1.4. Metodología de investigación . . . . .	2
1.4.1. Estrategia de investigación . . . . .	2
1.4.2. Técnica de generación de datos . . . . .	2
1.4.3. Evaluación . . . . .	2
1.5. Plan de investigación . . . . .	2
<b>2. Estado del arte</b>	<b>4</b>
<b>Bibliography</b>	<b>7</b>

# Índice de figuras

1.1. Planing de la investigación desglosada hasta el 11 de enero de 2021 . . . . .	3
--	---

# Capítulo 1

## Introducción

La teoría de 'Uncanny Valley' (El valle inquietante) es la que determina que un ente artificial, cuanto más se parece a un ser humano, más comodidad crea en el ser humano que lo observa o interactúa hasta un punto en el que el ente es tan parecido a un ser humano, que las diferencias destacan mucho y crean un sentimiento de incomodidad e inquietud.

Todos hemos podido ver robots en la tele muy parecidos al ser humano que creaban una sensación extraña al verlo y que no nos acababa de encajar.

Esta teoría es muy usada en robótica y arte, sobretodo en modelaje en 3D, pero también se aplica a chatbots aunque de una forma diferente, ya que pasa de ser un efecto visual a ser una sensación de interacción.

Este efecto es dado por diferentes factores a la hora de interactuar con un chatbot, sobretodo lo parecido que responda a lo que lo haría un ser humano. Aún así, hay diversos factores que pueden ayudar a que esta sensación de inquietud se atenúe o se acentúe. Estos son los elementos que vamos a intentar identificar y experimentar para comprobar su existencia.

### 1.1. Motivación / Justificación

Desde siempre la inteligencia artificial ha sido uno de mis mayores intereses tecnológicos ya que me maravilla como con código podemos llegar a simular una mente que trate y procese la información de una forma tan eficiente. En concreto, me llama mucho la atención como estas inteligencias interactúan e incluso simulan a las mentes humanas y como las personas los perciben, dando lugar a los chatbots, llevando la teoría de la comunicación y procesamiento de información a su máximo esplendor, ya que el lenguaje es algo muy complejo y difícil de descifrar de forma programada.

Tras cursar el máster en aplicaciones interactivas y realizar diferentes investigaciones sobre este tema he podido ver el marco de investigación actual y de los últimos años sobre diferentes puntos de vista asociados a las inteligencias artificiales y he podido ver como en muchos documentos de investigación relacionados con los chatbots se habla de la teoría del valle inquietante, y como algunos la cumplen, otros no y otros ofrecen otras variaciones.

Aún así, he podido comprobar como ninguno trataba concretamente los elementos que podían afectar a este sentimiento del usuario, aunque indirectamente algunos estudios mostraban unos factores que otros no, lo cual afectaban al resultado claramente.

## **1.2. Hipótesis**

- **Se pueden identificar diferentes elementos en los chatbots que, variándolos, pueden aumentar o disminuir el efecto de incomodidad que producen.**

## **1.3. Objetivos**

En esta investigación tenemos varios objetivos relacionados con la hipótesis:

- Descubrir qué elementos pueden afectar positiva o negativamente a la percepción que tiene el usuario del chatbot.
- Encontrar la manera de incorporar estos elementos de la mejor forma a un chatbot de código abierto.
- Averiguar qué efecto tienen estos elementos según la experiencia del usuario o la percepción de este antes de interactuar.
- Comprobar si los resultados obtenidos difieren para personas con trastorno en el espectro autista (TEA).
- Evaluar la información obtenida y analizarla para obtener los resultados.

## **1.4. Metodología de investigación**

### **1.4.1. Estrategia de investigación**

Para lograr los objetivos seguiremos la estrategia de diseño y creación. Con los diferentes elementos que encontremos que pueden afectar a la sensación del usuario diseñaremos y crearemos varias interfaces y modos de interacción con el chatbot, creando varias versiones de este.

### **1.4.2. Técnica de generación de datos**

Para generar datos usaremos encuestas con la que los usuarios recojerán su información y sensaciones obtenidas con cada versión del chatbot después de probarlos.

### **1.4.3. Evaluación**

En base a los resultados de estas encuestas obtendremos resultados cuantitativos que analizaremos en pos de desgranar qué elementos afectan más o menos a la percepción del usuario y su sensación de comodidad con el chatbot.

## **1.5. Plan de investigación**

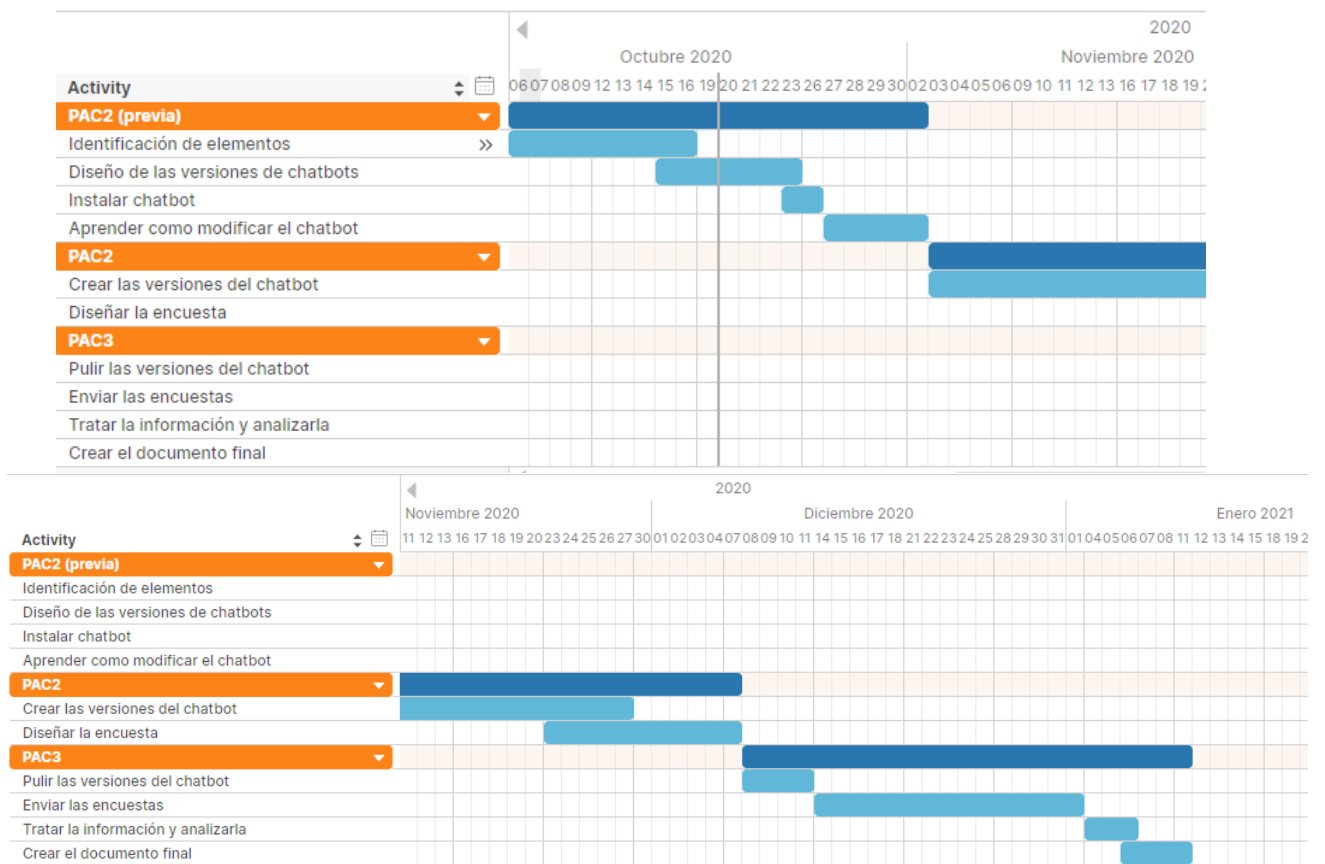


Figura 1.1: Planing de la investigación desglosada hasta el 11 de enero de 2021

## Capítulo 2

# Estado del arte

Actualmente hay muchos estudios sobre los chatbots y la inteligencia artificial, ya que es una tecnología emergente que cada vez va a más y genera nuevas necesidades como robots de apoyo médico, asistentes comerciales en las webs, interacción personalizada para personas con trastornos, etc.

Cada día se mejoran la inteligencia y las respuestas de los chatbots pero seguimos teniendo el problema que sugiere la teoría del valle inquietante, ya que no somos capaces de hacer robots o chatbots suficientemente parecidos como para pasar el test de Turing (el robot es confundido con un ser humano de verdad).

Es por eso que muchos robots no intentan parecer humanos, de esta forma huyen del efecto del valle inquietante y ofrecen lo necesario para el cliente, aún así se están empezando a crear algunos robots que superan este efecto, como el 'Geminoid HI-24' [5]. Esto deriva en la conversación sobre si los chatbots deberían intentar parecer ser humanos o limitarse a ser chatbots y actuar como tal.

Un gran problema que tiene la comunidad científica a la hora de aportar información relevante sobre el tema es que, haciendo tests sobre el efecto del valle inquietante no se tienen en cuenta los diferentes escenarios a los que se enfrenta cada investigación, ya que usan diferentes tipos de inteligencia artificial o diferentes elementos que de interacción, por lo que unos estudios aportan unos resultados opuestos a los de otros estudios similares [6].

No sabemos exactamente qué causa esta reacción en el ser humano, ya que los científicos discuten sobre diferentes posibles orígenes, como el hecho de que los primates cercanos a nosotros también sienten esta incomodidad frente a robots parecidos a humanos así que se sugiere que podría venir de un instinto básico de un ancestro común para actuar de forma sociable y gestionar encuentros con extraños [7].

Existen algunas formas de mitigar el efecto de inquietud, como hacer que se expresen bien las emociones, un lenguaje realista y una conversación lógica y fluida. Estar expuesto a robots también puede ayudar a mitigar este efecto ya que el usuario se acaba acostumbrando [7].

Para indagar en lo que hace que los chatbots creen una sensación u otra debemos de identificar los tres elementos con los que los usuarios le identifican [**effect social**]:

- La interfaz: Cómo interactuamos con el bot y de qué elementos disponemos para hacerlo efectivo y placentero.
- La inteligencia: La capacidad de responder adecuadamente y proporcionar la información solicitada.
- La integración: En qué medios accede el usuario a nuestro chatbot y bajo qué circunstancias.

Algo muy común que se trata en diferentes estudios es el hecho de que el usuario, al enfrentarse a algo que intenta imitarle, tiene unas expectativas dignas de otro ser humano, y es cuando este no responde adecuadamente emocional o empáticamente cuando se crea este efecto inquietante [6].

Un ejemplo de esto es el estudio [8], que determina que los usuarios que hablaban con un chatbot con un avatar de un humano, se sentían irritados y molestos cuando este no les contestaba de la forma que esperaban.

Un factor importante sobre las expectativas de los usuarios es la capacidad del bot de responder y mantener una conversación de calidad a nivel humano, dando y entendiendo la información justa y necesaria [1].

El estudio [2] muestra como los usuarios aprecian la interacción y aumentan su afinidad con el chatbot cuando este les responde satisfactoriamente, y es cuando reciben una conversación competente cuando valoran positivamente las emociones del chatbot. Por tanto, podemos asumir que un manejo de emociones por parte del chatbot es inútil sin antes un trabajo en que pueda entender y procesar la información, devolviendo una contestación placentera para el usuario.

Cuando los dos factores se unen: la respuesta adecuada a la conversación que tiene lugar y las emociones asignadas, es cuando el usuario se siente satisfecho con el uso del chatbot y tiene un efecto positivo en este, generando intención de usar reiteradamente el chatbot. Aún así, prevalece el uso práctico sobre las sensaciones que puede provocar al mostrar emociones. [9]

Partiendo de la base de que un chatbot tenga una interacción correcta al procesar y contestar la información en una conversación, nos queda hacer que el usuario no se sienta incómodo por las emociones o actitud de nuestro chatbot.

En el estudio [3] se probó a usar un chatbot totalmente incapaz de transmitir emociones, simplemente respondiendo y transmitiendo información acorde a su interlocutor y otro chatbot con un avatar de una persona y sonido, que expresasen emociones. En este caso los usuarios se sintieron incómodos ante el chatbot con avatar y emociones, y preferían hablar con el chatbot inexpresivo.

Curiosamente, el efecto contrario fue mostrado en otro estudio similar [11], que también se hizo algo parecido, usando un chatbot sin emociones y otro con avatares de dibujos de adolescentes expresando emociones conjuntamente con el texto. En este caso, el 63% de las personas preferían el chatbot con emociones e incluso diferenciaban la actitud y personalidad de los dos chatbots con diferente avatar.

Estas diferencias pueden ser debido a que el público era diferente, a que las respuestas de los chatbots y como usaban las emociones eran más o menos eficientes en los diferentes estudios, etc.

Un estudio [10] investigó qué efecto tiene en el usuario el hecho de saber si con quien está hablando es un chatbot o un humano. Ya que las expectativas son lo que causan la incomodidad al enfrentarse a la realidad, se cree que la total transparencia puede ayudar a que el usuario identifique las limitaciones del chatbot y esté preparado para los diferentes problemas que puedan surgir. Aún así el estudio demuestra que los usuarios se muestran más cómodos interactuando con un chatbot al pensar que es un ser humano, aunque esto puede ser debido a muchos factores desconocidos.

Los usuarios humanizaban al chatbot, llegando a atribuirle una personalidad, aunque no siempre era agradable, debido a sus respuestas escuetas y con carencia de interés. Debido a esta percepción de que era una persona que no les trataba debidamente, no se sentían incómodos pero tampoco sentían afinidad o placer al interactuar.



Viendo que la percepción del usuario es importante, debemos tener en cuenta qué elementos pueden cambiar esto. Para empezar, el que el usuario tenga diferentes estudios académicos, tenga diferente género o provenga de diferentes localizaciones no parece afectar a la percepción que éste tiene [3].

Aparentemente que el usuario esté en el espectro de autismo, hace que el efecto del valle inquietante aumente considerablemente, ya que les cuesta más identificar las emociones e interactuar con ellas de forma general [4].

Algo que si parece que afecta a la percepción de los usuarios es el género del chatbot, si el género de este es percibido como una mujer, los usuarios se sienten más cómodos y pasan los errores por alto más fácilmente [**effect\_social**].

# Bibliography

- [1] Muhammad Ashfaq y col. «I, Chatbot: Modeling the determinants of usersâ™ satisfaction and continuance intention of AI-powered service agents». En: *Telematics and Informatics* 54 (1 de nov. de 2020), pág. 101473. ISSN: 0736-5853. DOI: [10.1016/j.tele.2020.101473](https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101473). URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585320301325> (visitado 29-09-2020).
- [2] Feni Betriana y col. «Relating Moriâ™s Uncanny Valley in generating conversations with artificial affective communication and natural language processing». En: *Nursing Philosophy* (n/a). \_eprint: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/nup.12322>, e12322. ISSN: 1466-769X. DOI: [10.1111/nup.12322](https://doi.org/10.1111/nup.12322). URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/nup.12322> (visitado 29-09-2020).
- [3] Leon Ciechanowski y col. «In the shades of the uncanny valley: An experimental study of humanâinteraction». En: *Future Generation Computer Systems* 92 (1 de mar. de 2019), págs. 539-548. ISSN: 0167-739X. DOI: [10.1016/j.future.2018.01.055](https://doi.org/10.1016/j.future.2018.01.055). URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167739X17312268> (visitado 15-03-2020).
- [4] Matthieu Destephe y col. «Uncanny valley, robot and autism: Perception of the uncanniness in an emotional gait». En: *2014 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO 2014)*. 2014 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO 2014). Dic. de 2014, págs. 1152-1157. DOI: [10.1109/ROBIO.2014.7090488](https://doi.org/10.1109/ROBIO.2014.7090488).
- [5] Jouhki Jukka. *Do Humans Dream of Prophetic Robots? Human Technology*. Volume 16, Issue 2. URL: <https://humantechnology.jyu.fi/archive/vol-16/issue-2/volume-16-issue-2> (visitado 02-10-2020).
- [6] Miriam Koschate y col. «Overcoming the uncanny valley: Displays of emotions reduce the uncanniness of humanlike robots». En: *2016 11th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)*. 2016 11th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI). ISSN: 2167-2148. Mar. de 2016, págs. 359-366. DOI: [10.1109/HRI.2016.7451773](https://doi.org/10.1109/HRI.2016.7451773).
- [7] Richard T. McClelland. *Confronting Emerging New Technology: The Case of the Sexbots - ProQuest*. URL: <http://www.proquest.com/docview/2028914056/fulltextPDF/6B86CAE7267D4B39PQ/1?accountid=15299> (visitado 29-09-2020).
- [8] Aleksandra Przegalinska y col. «In bot we trust: A new methodology of chatbot performance measures». En: *Business Horizons*. Digital Transformation & Disruption 62.6 (1 de nov. de 2019), págs. 785-797. ISSN: 0007-6813. DOI: [10.1016/j.bushor.2019.08.005](https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.08.005). URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000768131930117X> (visitado 05-04-2020).
- [9] Alexandra Rese, Lena Ganster y Daniel Baier. «Chatbots in retailersâ™ customer communication: How to measure their acceptance?» En: *Journal of Retailing and Consumer Services* 56 (1 de sep. de 2020), pág. 102176. ISSN: 0969-6989. DOI: [10.1016/j.jretconser.2020.102176](https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102176). URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969698920308286> (visitado 29-09-2020).

- [10] Marita Skjuve y col. «HELP! IS MY CHATBOT FALLING INTO THE UNCANNY VALLEY? AN EMPIRICAL STUDY OF USER EXPERIENCE IN HUMAN-CHATBOT INTERACTION». En: (), pág. 25.
- [11] Rhio Sutoyo y col. «Designing an Emotionally Realistic Chatbot Framework to Enhance Its Believability with AIML and Information States». En: *Procedia Computer Science*. The 4th International Conference on Computer Science and Computational Intelligence (ICCSCI 2019) : Enabling Collaboration to Escalate Impact of Research Results for Society 157 (1 de ene. de 2019), págs. 621-628. ISSN: 1877-0509. DOI: [10.1016/j.procs.2019.08.226](https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.08.226). URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050919311457> (visitado 05-04-2020).