

## Del autómeta al robot actor. Reflexiones en torno a SAGA



**Mag. Gloria Adriana Mendoza Franco**

[gloria.mendoza@outlook.com](mailto:gloria.mendoza@outlook.com)

Posgrado en Diseño Industrial

Universidad Nacional Autónoma de México

### Resumen

SAGA es una pieza escénica que conjunta danza, teatro y robótica social, donde los intérpretes son un humano y un robot humanoide. Tratando de averiguar si es posible que un robot pueda ser considerado un actor, se implementó una metodología de trabajo transdisciplinaria que permitió proponer nuevas posibilidades futuras en el trabajo escénico mediado por tecnología.

Robótica y arte, Convivio teatral, Tecnovivio, HRI, Transdisciplina

### Abstract

SAGA is a scenic piece that combines dance, theater and social robotics, where the performers are a human and a humanoid robot. Trying to find out if it is possible that a robot could be considered an actor, a transdisciplinary work methodology was implemented to propose new future possibilities in the scenic work mediated by technology.

Robotics and art, Theatrical coexistence, Tecnovivio, HRI, Transdiscipline

### Resumo

SAGA é uma peça cênica que combina dança, teatro e robótica social, onde os intérpretes são um humano e um robô humanóide. Tentando descobrir se é possível que um robô possa ser considerado um ator, implementou-se uma metodologia de trabalho transdisciplinar que permitiu propor novas possibilidades futuras no trabalho cênico mediado pela tecnologia.

Robótica e arte, Coexistência teatral, Tecnovivio, HRI, Transdisciplina

## Introducción

La robótica es una realidad, se ha involucrado en muchos ámbitos de la vida cotidiana, y por supuesto el arte no es una excepción. Los nuevos lenguajes propuestos en las artes escénicas aprovechan las posibilidades tecnológicas para crear nuevos mundos, nuevas experiencias.

¿Por qué no utilizar un robot como actor? ¿Es posible? Esas fueron las preguntas que inspiraron la obra SAGA. Teniendo como objetivo explorar el trabajo conjunto con la robótica social, a través de la transdisciplina, SAGA propone una nueva forma de interactuar con la robótica, así como un nuevo tipo de lenguaje escénico. Por supuesto, que se trata únicamente de una experiencia, de un acercamiento; es necesario hacer más exploraciones para comprender más a fondo el fenómeno.

Este proyecto surge desde la intención conjunta de artistas que han explorado diversos conceptos con ayuda de tecnología interactiva (“Desconfiguraciones”, 2016) y de diseñadores de experiencias robóticas que han trabajado en el ámbito de la evaluación de experiencias utilizando robots sociales (Mendoza, 2015). La propuesta es trabajar en conjunto para proponer una experiencia escénica integral, construida al mismo tiempo desde el arte y la tecnología, propiciando un diálogo entre ambos.

Dentro de los conceptos que se han abordado en una posterior discusión de los resultados, se encuentran el de convivio teatral, códigos propios de un lenguaje humano-robot escénico y la necesidad de proponer nuevas formas de trabajo con performers robóticos.

HRI y las artes escénicas

La Interacción Humano Robot (HRI) es una disciplina que se encuentra en constante transformación y crecimiento, cada día se plantean nuevos escenarios futuros y se presentan innovaciones tecnológicas para el desarrollo de robots con características sociales; lo que también propicia nuevos cuestionamientos sobre su pertinencia, su diseño y las nuevas oportunidades que la introducción de la robótica social trae consigo en diversos campos y áreas de conocimiento. Las artes, en particular las artes escénicas, no son la excepción.

Goodrich y Shultz (2007) definen el objetivo principal de la HRI como entender y configurar las interacciones entre uno o más humanos y uno o más robots, por lo que es la disciplina ideal para estudiar todas las facetas de interacción en el uso de dispositivos robóticos, sobre todo aquellos que cuentan con cualidades o funciones sociales. La utilización de robots en las artes escénicas entra precisamente en esta categoría, ya que se conciben interacciones individuales o grupales con uno o más robots y el objetivo de dichas interacciones no es, como la mayoría de las veces cuando se habla de

robots, el cumplimiento eficiente de una tarea, sino que implica impactos emocionales, culturales e incluso sociales.

La exploración HRI – arte no es una propuesta del todo nueva ya que, si bien la mayoría de los desarrollos en el área se hacen desde la ingeniería o el diseño, los escenarios que proponen las artes son altamente llamativos desde un contexto creativo, pero también desde una perspectiva experimental.

Algunas de las exploraciones que han tenido un gran impacto son las instalaciones propuestas por Mari Velonaki: fish – bird y diamandini (Velonaki, Silvera-Tawil, & Rye, 2013). Ambas son dignas de resaltarse porque se trata de proyectos integrales, donde el diseño y programación de los robots, así como las reglas de interacción fueron en su totalidad realizadas como parte del proyecto artístico.

Precisamente Dautenhahn (2013) puntualiza que la disciplina HRI, para cumplir sus objetivos, necesita de visiones transdisciplinarias, lo que implica que todos los desarrollos (técnicos, cognitivos, psicológicos, sociales y conductuales) del sistema hombre – robot deben trabajarse y definirse de forma simultánea. Es decir que, si un robot es parte de un proceso escénico, tanto el producto robot, como el producto escénico deben trabajarse al mismo tiempo, de forma paralela y retroalimentándose el uno al otro.

Precisamente es lo que sucede en las instalaciones de Velonaki, el proceso de creación artística comanda el diseño de sus robots, y las configuraciones y posibilidades finales de éstos ayudan a dar forma a la experiencia final diseñada.

El trabajo de Velonaki no es el único antecedente que muestra esta convergencia entre robótica y arte de forma transdisciplinaria, otro de los ejemplos más sobresalientes es el de Hoffman (2008), cuyo trabajo para animar los movimientos de un robot lámpara resulta en una interacción actor – robot en escena que marca un precedente en el uso de robots en un escenario. Por primera vez el robot no es un objeto programado para realizar tareas específicas dentro de un contexto teatral, sino que se convierte en un performer y en pieza fundamental para el convivio teatral. Este segundo ejemplo confirma que un enfoque transdisciplinario es necesario para lograr los objetivos planteados al utilizar un robot como parte de un proceso artístico.

### **Sobre SAGA**

SAGA es una pieza infantil que reúne danza, teatro y HRI, efectivamente no es una obra de teatro con un robot, es una obra de teatro creada a partir de la disciplina HRI. Hago esta precisión porque es justamente la HRI lo que agrega valor a la propuesta y lo que permite,

al final, tener una conexión con el público. El objetivo de la pieza no es colocar a un robot en el escenario, sino abordar un problema social cada vez más común en los niños que crecen con altas expectativas de sus padres, presiones sociales por ser siempre los mejores y una sobredemanda de trabajo para desarrollar al máximo sus habilidades; estos niños en ocasiones colapsan y se aíslan, encontrando un refugio en la tecnología y los mundos virtuales, a este fenómeno en Japón se le llama hikikomori.

Es una tendencia realizar una crítica a la tecnología y su vertiginoso avance y señalarla como culpable de este tipo de fenómenos. El objetivo de SAGA es reflexionar sobre el verdadero papel que tienen los videojuegos y el internet en estas circunstancias y el papel aún más importante de los padres y la sociedad en general en estos contextos. Al final la pieza propone a la tecnología no sólo como el refugio que encuentran estos niños, sino como una herramienta, que bien usada, puede ayudar a encontrarnos a nosotros mismos, y sobre todo a reconectarnos con los demás e incluso mejorar nuestras relaciones; objetivo perseguido por la mayoría de las aplicaciones de la robótica social, por cierto.

Para poder lograr esta pieza, que fue pensada durante años, era necesario encontrar un medio adecuado, un nuevo tipo de actor que funcionara como un alter ego digital, proveniente del mundo de la tecnología

virtual. El candidato ideal fue un robot humanoide Nao, capaz de hablar, moverse con un alto grado de complejidad y lograr expresiones emocionales complejas al combinar movimiento, voz y luces.

El objetivo del trabajo en torno a SAGA fue contestar a la pregunta ¿Un robot puede ser actor?, para lo cual fue imprescindible adoptar una metodología de trabajo transdisciplinaria. Inspirados en las propuestas de Velonaki y Hoffman el equipo de trabajo conformado por una directora, Alicia Sánchez, un coreógrafo, Luis Villarreal, un performer, Sergio Vázquez, una artista multimedia, Minerva Hernández, y una diseñadora de interacciones robóticas, Gloria Mendoza, inició un proceso creativo donde el robot, sus características y posibilidades determinaban las formas de trabajo y el proceso creativo de la pieza, al mismo tiempo que la pieza determinaba las formas de programación y movimientos del robot.

Uno de los hallazgos más interesantes surgidos de esta dinámica de trabajo es que fue necesario escribir la dramaturgia de tal forma que el personaje de Kiro, interpretado por el robot, debiera ser interpretado específicamente por un robot. Es decir, fue necesario plantear la futura existencia de dramaturgia para robots. Contrario al trabajo de Ishiguro, donde utilizó a su androide Geminoid F para interpretar a una de las tres hermanas de Chéjov (Agíss, 2016), el

proponer una dramaturgia específica para robots permite que los lenguajes propios del robot sean trasladados a su personaje permitiendo dotarle de intencionalidad, de la cual carece simplemente por ser un objeto. De otra forma, el robot se convierte en una especie de reproductor de audio y movimiento, propiciando así una nula interacción con el público, además de agregar una complejidad innecesaria al trabajo del resto de actores, quienes deben adaptarse constantemente al actuar programado, inequívoco y rígido del robot actor.

### **Sobre los hallazgos**

Después de cerca de 20 funciones por diversos lugares de México, y por supuesto, de un ejercicio de reflexión, se logró hacer una serie de propuestas que intentan guiar el trabajo futuro con “robots actores”, y que también proponen nuevos escenarios en el ámbito de la danza mediada por tecnología.

Si se restringe el panorama a pensar que un robot es un objeto animado, capaz de moverse a voluntad de una persona (programador), tal vez, de un modo simplista podamos pensar que es equivalente a un

---

<sup>30</sup> Mago de Oz es una técnica de simulación de interacciones, en la que el robot que está siendo evaluado es controlado por el investigador de forma que los usuarios no se

títere en escena. Sin embargo, hay una enorme diferencia entre un robot y un títere. El títere se vuelve la extensión del titiritero, quien es capaz de trasladar su intencionalidad al objeto. Cuando un títere actúa, también lo hace su manipulador, el titiritero no es un técnico de títeres, es artista y actor.

Con una forma de trabajo interdisciplinaria, es posible acercarnos a la aproximación del títere, de tal forma que el programador logre trasladar su intencionalidad al robot (G. Mendoza & Sánchez, 2016). Para lograrlo es necesario que el programador no se restrinja a su labor de codificación, sino que comprenda y forme parte del proceso escénico. También es necesario, como lo propone la HRI, que todos los movimientos y formas del robot estén pensadas para ser utilizadas en escena, con todas las complejidades que eso implica, además de que es importante no olvidar que un robot actor está interactuando con dos tipos de personas: el público y el otro actor en el escenario, y debe responder a ambos, así como propiciar la comunicación con ambos.

### **Del convivio teatral**

Una de las referencias más claras para medir el éxito del trabajo escénico del robot es la

percaten de ello. Esta técnica es pertinente cuando el robot no cuenta con la tecnología para realizar tareas complejas y éstas deben ser simuladas, o cuando el usuario puede estar

existencia del convivio teatral. Dubatti (2015) define el convivio teatral como “la reunión de artistas, técnicos y espectadores en una encrucijada territorial y temporal cotidiana sin intermediación tecnológica que permita la sustracción territorial de los cuerpos en el encuentro”, y también propone el término tecnovivio para referirse a lo que sería contrario al convivio y sucede cuando en escena la relación de una máquina con el público es propiciada por la máquina. La propuesta de Dubatti define a la relación humano-robot como una relación unidireccional; sin embargo, al diseñar las interacciones robóticas desde una perspectiva de la HRI, lo que se busca es que la relación humano-robot sea bidireccional, que el robot sea capaz de responder al humano y adaptar su respuesta a las circunstancias cambiantes del trabajo escénico. En SAGA se utiliza un esquema de interacción de tipo Mago de Oz <sup>30</sup>, esto debido a lo complejo del contexto en escena, lo que imposibilita que el robot pueda funcionar de manera autónoma. El nivel de tecnología disponible hasta el momento hace que los algoritmos de visión artificial, así como de procesamiento de voz no puedan ser utilizados en un lugar con condiciones no controladas. Por otro lado, la utilización del

expuesto a algún riesgo y es necesario tener una interacción controlada.

Mago de Oz resultó ser muy pertinente para mediar la interacción del robot durante toda la obra. Si bien el robot cuenta con “bloques de acciones” previamente programadas, era necesario proponer pequeñas acciones que pudieran utilizarse en cualquier momento, así como la posibilidad de hacer flexibles las secuencias y duraciones de dichas acciones. Esta propuesta permite que el robot responda al actor y al público, generando así una comunicación bilateral, y en consecuencia un convivio teatral por momentos.



Fig. 1 Un robot en escena no es igual a un títere

### De los códigos

La robótica social es una disciplina que trabaja con dispositivos futuristas. En un intento de generar pautas claras para el futuro diseño de robots, la HRI trabaja constantemente

haciendo simulaciones. Este carácter prospectivo de la HRI la dota también de una responsabilidad educadora; la mayor parte de la gente no tiene oportunidad de interactuar con robots sociales en la vida cotidiana, por lo que todo nuestro conocimiento al respecto proviene de la ciencia ficción. Regresando al ejemplo del títere, éste cuenta con códigos muy bien comprendidos y socializados de movimiento e interacción, este tipo de códigos que nos dan pautas del comportamiento de un robot aún no se han desarrollado y por supuesto no se encuentran socializados. Un ejemplo muy simple de esto es el caminar, los robots humanoides no caminan como lo hacemos los humanos, la forma, cadencia y posibilidades son distintas. Es un trabajo, en este caso del artista, de aprovechar estos nuevos códigos para crear, pero también el trabajar con ellos para hacerlos visibles al público, para mostrarle lo que es un robot en la realidad y cómo es interactuar con él.

A partir de esta idea, podemos afirmar que la inclusión de este tipo de tecnologías en las artes escénicas tiene también un objetivo social muy importante: acercar la tecnología al público, hacerla visible, desmitificarla y propiciar un nuevo entendimiento de la misma en el imaginario social.



Fig. 2 Performer y robot interactuando en escena

### Del trabajo previo

Como ya se ha mencionado antes, uno de los aspectos más importantes para lograr los resultados obtenidos fue la metodología de trabajo transdisciplinaria. El trabajo artístico con tecnología requiere siempre hacer modificaciones en su forma de trabajo, en particular el trabajo con robots se vuelve demandante de nuevas estrategias. Cuando se llevan a cabo este tipo de propuestas escénicas, es fundamental conocer la tecnología, sus límites y “sus necesidades”. Sólo por poner un ejemplo, al programar los ensayos, hay que considerar que los dispositivos robóticos dependen de baterías,

que por lo regular se descargan con facilidad, además de que realizar cambios coreográficos, es un tanto más complejo que de costumbre, ya que se requiere de horas de trabajo para hacer modificaciones en el robot. Además de eso, hay que lidiar con los límites de la propia tecnología, aspectos que no sólo modifican las dinámicas de trabajo, sino que también dirigen la toma de decisiones. La experiencia en este aspecto hace que nos preguntemos si es necesario hablar de nuevas formas de trabajo creativo, en las que las dinámicas y tiempos son distintos, así como los espacios necesarios.

### Conclusiones

El trabajo en torno a SAGA permitió explorar nuevas posibilidades creativas al trabajar con tecnología. Utilizar a un robot humanoide como actor dista mucho de los acercamientos convencionales donde la tecnología, con diferentes niveles de interactividad y respuesta se vuelve parte de un ambiente o un estímulo. Además de que la aproximación transdisciplinaria hace que el proceso creativo sea único y por lo tanto sus resultados también.

En el intento de explorar las posibilidades de la utilización de robots sociales se hicieron varios hallazgos que permiten dibujar un panorama futuro en las artes escénicas. Nosotros postulamos que es posible que un

robot sea un actor, tenga intencionalidad y pueda generar un convivio teatral, pero para lograrlo es necesario que tanto artistas, técnicos e ingenieros trabajen en conjunto, y que ambos componentes, arte y tecnología, se retroalimenten y se definan en función de esa retroalimentación.

Finalmente, hay que resaltar el carácter social de las artes escénicas y su responsabilidad al proponer estos panoramas futuros. Aún queda mucho trabajo por hacer: definir las características, códigos y comportamientos de los robots para ser utilizados en este contexto, modificar las dinámicas de trabajo y desarrollo de personaje para que sean compatibles con el uso de agentes robóticos, pero, sobre todo, seguir explorando para generar nuevas experiencias, para encontrar nuevas formas de comunicarnos y para seguir dibujando los panoramas futuros del arte, la tecnología y sus lugares de encuentro.

### Referencias

Agíss, O. M. (2016). Ser o no ser: la identidad, desde el autómatas al androide, en la escena. *telondefondo. Revista de Teoría y Crítica Teatral*, 11(23), 143–154.

Dautenhahn, K. (2013). Human Robot Interaction, en *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction* (2a ed.). Recuperado de [https://www.interaction-](https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-)

[design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/human-robot-interaction](https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/human-robot-interaction)

Desconfiguraciones. (2016, mayo 26). Recuperado el 29 de agosto de 2016, de Bioscénica, website: <http://bioscenica.mx/desconfiguraciones/>

Dubatti, J. (2015). CONVIVIO Y TECNOVIVIO: EL TEATRO ENTRE INFANCIA Y BABELISMO. *Revista Colombiana de las Artes Escénicas* Vol, 9, 44–54.

Goodrich, M. A., & Schultz, A. C. (2007). Human-Robot Interaction: A Survey. *Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction*, 1(3), 203–275. <https://doi.org/10.1561/11000000005>

Hoffman, G., Kubat, R., & Breazeal, C. (2008). A hybrid control system for puppeteering a live robotic stage actor. *Robot and Human Interactive Communication*, 2008. RO-MAN 2008. The 17th IEEE International Symposium on, 354–359. Recuperado de [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=4600691](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4600691)

Mendoza, G. (2015). Evaluation of the Emotional Answer in HRI on a Game Situation. *Proceedings of the Latin American Conference on Human Computer Interaction*, 4:1–4:7. <https://doi.org/10.1145/2824893.2824897>

Mendoza, G., & Sánchez, A. (2016, noviembre 22). Lenguajes híbridos y mediaciones en las poéticas del cuerpo. *Interdanza*, pp. 31–38.

Velonaki, M., Silvera-Tawil, D., & Rye, D. (2013). Affective Human-Robot Interactions in Social Spaces: Two Case Studies. Presentado en *Applications for Emotional Robots*.