



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
COLEGIO DE LITERATURA DRAMÁTICA Y TEATRO

## **INTERACCIONES ENTRE TEATRO Y CIENCIA**

TESINA QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN LITERATURA DRAMÁTICA Y TEATRO

PRESENTA:  
**CINTHYA DAMIÁN CARRASCO**

ASESORA:  
DRA. MARTHA PATRICIA ARGOMEDO MANRIQUE

SINODALES:  
MTRA. MARGOT AIMEE YADVIGA ELEONORA WAGNER Y MESA  
MTRO. BENJAMÍN GAVARRE SILVA  
MTRO. ÓSCAR MARTÍNEZ AGÍSS  
LIC. MIGUEL ANTONIO DEL CASTILLO PAREDES

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis papás:  
*Lulú y Alfonso.*

A mis hermanos:  
*Erick y Emmanuel.*

A mis abuelos:  
*Rufí y Rogelio,*  
*Gloria.*

# AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis amigos:  
*Julio, Sol, Liz y Diego.*

Gracias a mi asesora:  
*Dra. Patricia Argomedo.*

Gracias a mis sinodales:  
*Aimee Wagner*  
*Benjamín Gavarre*  
*Óscar Agís*  
*Miguel del Castillo.*

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1. EL ARTE Y LA CIENCIA</b>	
1.1 Significado Encarnado .....	5
1.2 Conocimiento Ordenado.....	7
1.3 Comprender el Mundo.....	8
1.4 Acción Recíproca.....	13
<b>2. EL TEATRO Y LA CIENCIA</b>	
2.1 Ver y Ser Visto .....	20
2.2 Representación Escéncia de La Realidad .....	22
2.3 Tipos de Interacciones .....	27
2.3.1 Teatro Científico .....	30
a) Conferencias Científicas .....	34
b) Apoyo Didáctico .....	34
2.3.1 Teatro Inspirado en la Ciencia .....	39
d) Creación Dramática. ....	39
e) Puesta en Escena .....	42
f) Técnica del Actor .....	43
<b>3. INTERACCIONES ENTRE TEATRO Y CIENCIA EN MÉXICO</b>	
3.1 Historia y Contexto.....	47
3.2 Teatro Científico en México .....	55
3.2.1 Teatro de Universum .....	56
3.2.2 En lo que Siendo Conciencias.....	61
<b>CONCLUSIONES</b>	69
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	72

## ÍNDICE DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Figura 1. <i>Hombre de Vitruvio</i> (1490) - Leonardo da Vinci	15
Figura 2. <i>La última cena</i> (1498) - Leonardo da Vinci	16
Figura 3. Ilustración científica de <i>Melocactus Manzanus</i>	16
Figura 4. <i>La estructura del ADN</i> (1973) - Salvador Dalí	17
Figura 5. <i>Alba</i> - Conejo fluorescente.	19
Figura 6. Motivaciones de relación entre teatro y ciencia.	28
Figura 7. Interacciones entre Teatro y Ciencia	29
Figura 8. “Theatre of Science” (2005) - Richard Wiseman.	32
Figura 9. <i>Luz</i> (2015) – Colectivo de Teatro-Ciencia de Parque Explora	38
Figura 10. <i>Teorema</i> (2016) - cía. “Tercer Abstracto”	43
Figura 11. <i>El monólogo de Einstein</i> (1993) - Gabriel Emmanuel	49
Figura 12. <i>La sombra del bardo</i> (2017) – cía. “En lo que Siendo Conciencias”	51
Figura 13. <i>Cientificlowns</i> – cía “Teatro Paso Nocturno”	52
Figura 14. <i>Algo sobre las leyes de la gravitación universal.</i>	53
Figura 15. <i>El Laboratorio del Dr. Rost</i> – Renato Gómez	57
Figura 16. <i>Por amor a la ciencia</i> - Noel Guerrero	58
Figura 17. <i>El radio de Marie Curie</i> - Claudia Lobo	60
Figura 18. <i>Escamas al Rescate</i> – cía. “En lo que Siendo Conciencias”	63
Figura 19. <i>La familia carambola</i> – cía. “En lo que Siendo Conciencias”	64
Figura 20. <i>Texere</i> – cía. “En lo que Siendo Conciencias”	65
Figura 21. <i>La sombra del bardo</i> – cía. “En lo que Siendo Conciencias”	66

# INTRODUCCIÓN

En la Edad Antigua el instinto del ser humano por *conocer* hacía del arte y la ciencia una misma actividad para comprender el mundo. Fue en la Edad Moderna cuando el conocimiento comenzó a dividirse y especializarse, provocando la separación del arte y la ciencia como se definen actualmente. Desde entonces estas disciplinas se han reintegrado de muchas maneras, algunas de forma involuntaria como las expresiones del Renacimiento y otras con la intención de crear nuevas manifestaciones artísticas, como las vanguardias del siglo XX.

Esto quiere decir que las interacciones entre el teatro y la ciencia siempre han estado presentes, pero en la actualidad suele creerse que no son compatibles. Sin embargo, la realidad es otra: artistas y científicos han comprobado de muchas maneras que estas actividades no son tan contrarias como usualmente se piensa y que el trabajo en conjunto tiene resultados satisfactorios. Hacer un análisis sobre los vínculos entre el teatro y la ciencia permitirá romper con las barreras que hay entre estas formas complementarias de conocimiento. Además, profundiza en un tema que cada vez se escucha más y les interesa tanto a artistas escénicos como a científicos.

Pero antes de que el ser humano investigara teóricamente estos enlaces, tanto profesionales como aficionados del teatro y la ciencia ya habían puesto en práctica dicha combinación mediante: la escritura de un drama, el contenido de una puesta en escena, como apoyo en el entrenamiento actoral, en la metodología de la investigación o como estrategia de aprendizaje en la didáctica. En

los últimos años el número de personas que se dedican a producir algunas de estas manifestaciones ha aumentado y es mayor de aquellas que han estudiado sus características o ventajas. Debido al auge del tema, considero conveniente recopilar y clasificar la información existente de las colaboraciones entre estos campos para que continúen desarrollándose.

Mi interés surgió cuando inicié la licenciatura en Literatura Dramática y Teatro pues en ese tiempo conviví con personas de otras carreras y el diálogo que mantuve con ellos nutrió mi visión del teatro. Poco a poco descubrí que el teatro puede parecerse a otras carreras o enriquecerse mutuamente, pero la conexión con la ciencia fue la que más me gustó y tuvo un impacto positivo en mi vida. Mi experiencia durante la universidad me permitió entender que hay muchas formas de manifestación teatral. Además, pude confirmar que cada campo del conocimiento es igual de importante y que unidos pueden conseguir el verdadero progreso. Fue entonces cuando empecé a creer que la convivencia entre el teatro y la ciencia era posible más allá de mis relaciones personales y al investigar sobre el tema, encontré una gran cantidad de producciones teatrales del pasado, del presente y un sinfín de posibilidades creativas para el futuro.

Con este tema pretendo explicar el *Teatro Científico* y el *Teatro Inspirado en la Ciencia* como las dos principales interacciones entre un acontecimiento escénico con las ciencias formales (matemáticas) y naturales (física, biología y química) en el contexto mundial a partir del siglo XX. Aunque se hacen algunas menciones a las neurociencias, cabe aclarar que este trabajo se exime de hacer referencias a las ciencias sociales y tampoco es una investigación sobre “la ciencia en el teatro” debido a que no hace referencia a cómo ésta rige una dramaturgia, un evento escénico o un espacio de representación. Por lo tanto, la investigación tiene como objetivo reunir, organizar cronológicamente, clasificar y definir las interacciones del teatro con la ciencia en su proceso creativo o resultado artístico. En este ámbito también se busca conocer el panorama del teatro mexicano actual y reflexionar las aportaciones interdisciplinarias.



Para lograr el propósito, esta investigación está dividida en tres capítulos organizados de lo general a lo particular. En el primer capítulo comienza con delimitar la esencia del arte a partir de la definición propuesta por Arthur C. Danto en *Qué es el arte* y la naturaleza de la ciencia con la definición de Ruy Pérez Tamayo en *La estructura de la ciencia*. Posteriormente, se mencionarán sus semejanzas y diferencias como formas de comprender el mundo a partir de *El ábaco, la lira y la rosa: Las regiones del conocimiento* de José Luis Díaz con particular atención al capítulo VI “Ciencia y arte: la inteligencia de las musas”, así como de *Las ciencias y las artes* de Harold Gomes Cassidy. El primer capítulo concluye con algunos ejemplos básicos del vínculo entre arte y ciencia.

El segundo capítulo se concentra en la relación específica entre el teatro y la ciencia. Por ello se definirá el teatro según la *Filosofía del Teatro I* de Jorge Dubatti y se explicará su condición como una forma de comprender el mundo, así como las semejanzas y diferencias con respecto a la ciencia. Esto permitirá determinar cómo se relacionan para, finalmente, definir las interacciones a partir de tres propuestas: Silvana Barbacci en “Science and theatre: A multifaceted relationship between pedagogical purpose and artistic expression”, Daniel Raichvarg en “La Ciencia en Escena” y José Joaquín García García con Nubia Jeannette Parada Moreno en “La razón sensible en la educación científica: las potencialidades del teatro para la enseñanza de las ciencias”.

Tras tener una clasificación, las preguntas *¿Qué?*, *¿Para qué?*, *¿Cuándo?*, *¿Quién?*, *¿Dónde?*, *¿Cómo?*, *¿Cuánto?* y *¿Por qué?* serán la base para explicar las características de cada interacción y sus derivadas. Estas preguntas se encuentran en el mapa conceptual del *Teatro Aplicado* elaborado por Tomás Motos, el cual me servirá debido a que el resultado más común entre teatro y ciencia a nivel mundial se manifiesta como Teatro Aplicado con propósitos sociales o educativos.

La tercera y última etapa se concentra en el origen y desarrollo de las interacciones escénicas del teatro y la ciencia en México. El capítulo comienza con una breve revisión histórica de la divulgación científica, planteando algunas cuestiones relacionadas con elementos teatrales y el surgimiento del teatro científico en México durante el siglo XX. A partir de entonces el capítulo estará enfocado en mencionar algunas compañías y obras de teatro contemporáneas que se han interesado en el *Teatro Científico*, así como la posterior aparición del *Teatro Inspirado en la Ciencia*. Finalmente, las mismas preguntas del mapa conceptual del Teatro Aplicado de Tomas Motos y Domingo Ferrandis permitirán estructurar una entrevista a Noel Guerrero y Eduardo Castañeda para conocer el *¿quién, ¿cómo? y ¿por qué?* de los dos grupos más relevantes de divulgación científica: *Teatro de Universum* y *En lo que Siendo Conciencias*.

## CAPÍTULO 1

# EL ARTE & LA CIENCIA

El deseo de saber y su satisfacción, conocer, son el teatro de la vida misma, un drama permanente de conflicto y resolución que no solo ha dado origen a la ciencia; mucho antes haría florecer a la filosofía, y aún antes, en la aurora del ser humano, al arte y a la técnica.

José Luis Díaz, *El Abaco, la lira y la rosa*.

### 1.1 SIGNIFICADO ENCARNADO

La palabra ARTE deriva de la expresión latina *ars* que significa “habilidad” y del griego *techné*, que quiere decir “técnica”. Originalmente este vocablo se utilizaba para la capacidad o destreza humana de hacer algo, sin embargo, Platón distingue por primera vez a la pintura, arquitectura, escultura, poesía, danza y a la música como artes de “imitación<sup>1</sup>”. Desde entonces, surgieron muchas opiniones sobre qué es el *arte* y cómo debería ser la *obra de arte*. León Tolstoi define al primero como una “actividad humana que consiste en transmitir a otro los sentimientos de un hombre<sup>2</sup>, consciente y voluntariamente por medio de ciertos signos exteriores” (20).

En cuanto a la *obra de arte* como producto de dicha actividad, en siglo XVIII destacó la idea de que debía ser bello y producir placer. Posteriormente se le atribuyeron muchos otros significados, por ejemplo<sup>3</sup>:

---

<sup>1</sup> Entendido como copia, apariencia o ilusión.

<sup>2</sup> Individuo.

<sup>3</sup> La recopilación es de elaboración propia y está basada en *Acotaciones Hermenéuticas* de Hans-George Gadamer, donde el autor hace recorrido histórico por las “Transformaciones en el concepto del arte” (181-198). El objetivo de este listado sobre arte y los listados siguientes sobre ciencia y teatro es presentar las ideas que comúnmente se le adjudican a cada disciplina para luego demostrar que ningún atributo es exclusivo. Evitar los tópicos es fundamental en las interacciones entre el arte, el teatro y la ciencia.

---

<i>Acción</i>	<i>Espíritu</i>	<i>Mundo</i>
<i>Admiración</i>	<i>Estética</i>	<i>Pensamiento</i>
<i>Artificial</i>	<i>Experiencia</i>	<i>Placer</i>
<i>Atemporal</i>	<i>Experimentación</i>	<i>Poesía</i>
<i>Auténtico</i>	<i>Expresión</i>	<i>Realidad</i>
<i>Comunicación</i>	<i>Ideas</i>	<i>Recuerdo</i>
<i>Conmoción</i>	<i>Identidad</i>	<i>Sensación</i>
<i>Conocimiento</i>	<i>Imaginación</i>	<i>Sentir</i>
<i>Creación</i>	<i>Información</i>	<i>Singularidad</i>
<i>Emoción</i>	<i>Interpretación</i>	<i>Teoría</i>
<i>Energía</i>	<i>Intuición</i>	<i>Trascendente</i>
<i>Esencia</i>	<i>Lenguaje</i>	<i>Verdad</i>
<i>Espectador (es)</i>	<i>Mundo</i>	<i>Vida</i>

---

Esto demostró que cada quien piensa, experimenta y se relaciona con la obra de arte de una manera particular. Por su parte, Artur C. Danto explicó que el arte contiene propiedades comunes en cualquier lugar o momento histórico. Para establecer dichas propiedades, el autor tomó en cuenta las creaciones del siglo XX<sup>4</sup> y finalmente definió la esencia del arte como “significado encarnado” o “sueños despiertos” (51, 61). Esto quiere decir que es una representación universal de la realidad.

---

<sup>4</sup> Danto consideró principalmente a Marcel Duchamp y Andy Warhol porque pusieron en crisis la idea de que el arte debía ser bello o producir placer.

## 1.2 CONOCIMIENTO ORDENADO

El conocimiento tuvo su origen en los mitos o ideas religiosas, visión que permaneció hasta la Edad Media. Poco a poco la comprensión del mundo se empezó a basar en la razón, dando paso a la ciencia moderna. Es así que en el siglo XVI sucedió la Revolución Científica, un periodo de grandes inventos y descubrimientos basados en la observación, planteamiento de hipótesis y experimentación.

La palabra CIENCIA viene del latín *scientia* que significa “conocer”. Este deseo por saber ha generado varias perspectivas desde dónde abordar la realidad. Actualmente hay muchas formas de clasificar las disciplinas científicas, pero comúnmente se distinguen tres tipos: formales, naturales y sociales. Este trabajo se concentra en las dos primeras, las cuales suelen asociarse con ideas como<sup>5</sup>:

---

<i>Análisis</i>	<i>Inducción</i>	<i>Pensamiento</i>
<i>Comprobación</i>	<i>Información</i>	<i>Predicción</i>
<i>Descubrimiento</i>	<i>Inspiración</i>	<i>Principios</i>
<i>Experiencia</i>	<i>Investigación</i>	<i>Razonamiento</i>
<i>Experimentación</i>	<i>Invencción</i>	<i>Repetibilidad</i>
<i>Explicación</i>	<i>Leyes</i>	<i>Reproducibilidad</i>
<i>Falsabilidad</i>	<i>Lógica</i>	<i>Técnica</i>
<i>Fenómenos</i>	<i>Material</i>	<i>Teorías</i>
<i>Hechos</i>	<i>Medición</i>	<i>Transformación</i>
<i>Hipótesis</i>	<i>Mundo</i>	<i>Universal</i>
<i>Ideas</i>	<i>Objetividad</i>	<i>Universo</i>
<i>Imaginación</i>	<i>Observación</i>	<i>Verdad</i>

---

<sup>5</sup> El listado es de elaboración propia y está basado en *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* de Alan F. Chalmers.

Procurando considerar las particularidades de cada disciplina, Ruy Pérez Tamayo define tradicionalmente la ciencia como “actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento, obtenido por medio de un método organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar el mayor consenso entre los sujetos técnicamente capacitados” (41). En otras palabras, es el *conocimiento ordenado* de los fenómenos naturales y sociales.

### **1.3 COMPRENDER EL MUNDO**

A partir de sus definiciones, es común pensar que cada área está conformada por una serie de elementos que la hacen únicas. No obstante, considerando que tienen un mismo origen como formas de comprender<sup>6</sup> el mundo, hay muchos otros aspectos presentes en ambos campos y vale la pena profundizar para descubrir por qué se parecen entre sí o en qué consisten sus verdaderas diferencias.

Se dice que el arte y la ciencia son *formas de comprender el mundo* porque el ser humano tiene necesidad por entender el mundo exterior e interior de sí mismo ya, sea material o inmaterial. Y aunque pareciera que ésta es una tarea exclusiva de la ciencia, la verdad es que son dos formas diferentes de responder a todo tipo de incógnitas. La diferencia se encuentra, una vez más, en la zona que a cada uno le interesa explorar, por ejemplo, la mayoría de las veces el arte se concentra en el mundo emocional y subjetivo de un tiempo-espacio determinado mientras que la ciencia se enfoca en el mundo natural y objetivo (Gomes, 101-102).

---

<sup>6</sup> Corresponde al término de raíces latinas *comprehender*. En este trabajo se toma en cuenta el origen de la palabra para hacer referencia no solo a *entender o saber algo* acerca de la realidad, sino también para incorporar ese conocimiento a través de la *interpretación, explicación o dominio*.

**Actividad Creativa:** En el instinto por conocer y relacionarse con la realidad, el ser humano procura generar un producto con el propósito de trascendencia: la obra de arte y el conocimiento. Es por esto que arte y ciencia son *acciones creadoras* realizadas por el ser humano y para el ser humano que generan un resultado final que repercute directamente en su entorno. De acuerdo con las definiciones de Tolstoi y Pérez Tamayo, el objetivo de la creación suele ser diferente puesto que el fin del arte es transmitir sentimientos<sup>7</sup> en tanto que la ciencia pretende comprender la naturaleza.

**Medio de Comunicación:** Tras haber cumplido el propósito fundamental de comprender el mundo, el ser humano busca la forma de expresar las respuestas de sus diversas inquietudes. El arte y la ciencia, así como sus productos, son dos medios de comunicación que utilizan sus propios recursos para traducir esta información en conocimiento<sup>8</sup> o experiencia, según sea el caso.

Harold Gomes Cassidy en *Las ciencias y las artes* declara que “El conocimiento, puesto que se funda en explicaciones, sólo puede ser comunicado de persona a persona por medios lingüísticos, es decir, a través de signos y símbolos lógicos, matemáticos y geométricos” (29). De acuerdo con esto, la ciencia tiene como función primordial comunicar *conocimiento* debido a que utiliza exclusivamente recursos verbales aunque de forma secundaria también comunica experiencia. Por su parte, el arte puede comunicar conocimiento sin embargo, debido a que utiliza tanto recursos verbales como no verbales, su función primordial es comunicar *experiencia*. La diferencia entre uno y otro es que el

---

<sup>7</sup> Así como las emociones, los pensamientos e ideas.

<sup>8</sup> De acuerdo con Bertrand Russel, el “conocimiento” se define como: “Creencias verídicas basadas en solidas razones (no en suposiciones afortunadas) y desarrolladas en forma explicativa” (citado en Gomes 29).

conocimiento es “saber acerca de las cosas” y la experiencia es la “relación inmediata con ellas” (33). Independientemente de esto, ciencia y arte siempre comunican verdades de importancia universal (39) que modifican al ser humano de alguna manera pero, dichas verdades son de carácter general en el primero y personal en el último.

**Metodología:** Arte y ciencia utilizan un método de creación que es esencialmente el mismo pero con algunas diferencias en sus técnicas, objetivos y principios. Este procedimiento se conoce generalmente como “Método Científico” y José Luis Díaz señala que “los pasos [...] usuales son: la selección de *problema*, la elaboración de la *hipótesis*, el *procedimiento* para obtener los *datos* y la *interpretación* de los resultados” (31). Considerando estas etapas y el análisis que hace Harold Gomes Cassidy en *Las ciencias y las artes*, capítulo IV “Los métodos de la ciencia y del arte” (85-104), se puede decir que para comprender el mundo, la metodología que arte y ciencia utilizan se caracteriza generalmente por:

La *selección del problema* que inicia con la *curiosidad* como el instinto de exploración que caracteriza a todas las especies animales (Díaz 31). En esta etapa se percibe el mundo hasta que el deseo por comprender algo específico conduce a la *Formulación de preguntas* entre ellas: *¿qué?*, *¿quién?*, *¿cuándo?*, *¿cómo?*, *¿dónde?*, *¿por qué?*, *¿para qué?*, *¿cuánto?* Entonces se aventura una respuesta posible, es decir, una suposición o *hipótesis* en la que intervienen la *intuición* [o pensamiento con el corazón], *inducción*, *deducción* [o pensamiento con la razón] e *imaginación* [imágenes mentales o ideas] (Díaz 32,137).

Posteriormente, el *Procedimiento para Obtener Datos* consiste en la *investigación* que puede estar conformada por leer textos, buscar fuentes o referencias, hacer observaciones, descripciones, mediciones y experimentos para obtener datos. La



*observación* es examinar con los sentidos el fenómeno de interés, pero entre las diferencias que existen José Luis Díaz menciona que “el científico realiza una observación armada de técnicas sumamente precisas y complejas, el artista realiza una observación muy diferente porque se basa en el refinamiento de factores perceptuales, cognitivos y emocionales propios: el artista depura su sensibilidad” (134). Esto quiere decir que, mientras el científico observa el mundo natural exterior, el artista utiliza sus propias técnicas aplicadas en observar su mundo interior para conocer y poder transmitir sus sentimientos, emociones, pensamientos e ideas.

En cuanto a la *experimentación* como uno de los pasos más importantes en cualquier proceso creativo, se trata de un método para adquirir conocimiento y experiencia a través de la *investigación técnica* (Gomes 88) pero cada campo tiene sus propios objetivos. Sobre esto, Harold Gomes Cassidy explica que:

El artista experimenta para lograr la perfección de forma y estilo que dé precisión cualitativa a su producto. Pero en el proceso [...] tiene que generalizar; pues frecuentemente una de sus metas es mostrar algo tradicional o universal a través de su obra. El científico experimenta para eliminar lo único, para suprimir lo particular y lo variable incontrolado; en otras palabras, para lograr el máximo de generalidad.

(91)

En pocas palabras, los autores coinciden en que el arte busca la cualidad mientras que la ciencia favorece la cuantificación. Finalmente, se hace la *Interpretación de los Resultados* que se basa en el *análisis*, es decir, en reunir, estudiar, dividir y clasificar los datos sacados en la observación (Gomes 40), la investigación y la experimentación para obtener *resultados*: el conocimiento o la obra de arte.

Cabe mencionar que en cada una de las anteriores se utilizan diferentes instrumentos y técnicas en un orden de aplicación que también es distinto, haciendo que en realidad cada método sea único. Es valioso notar que el esfuerzo, la pasión y la fantasía forman parte del método que se utiliza para comprender el mundo. Por lo que se entiende que en ambos procesos hay, tanto elementos cognitivos o intelectuales como elementos gozosos o emocionales (Díaz 133). Asimismo el método que se emplea está conformado siempre por una teoría y su respectiva práctica, en la cual se aplican o comprueban los resultados.

**Resultados:** Como consecuencia de cada método creativo surgen nuevos conocimientos o productos. Los resultados son diferentes en apariencia y lenguaje porque la obra de arte se expresa como un objeto permanente o acción pasajera (Tolstoi 19) mientras en la ciencia es el conocimiento expresado en teorías o leyes<sup>9</sup> (Pérez 39). Aún así, pueden ser muy similares.

Profundizando en sus semejanzas, generalmente los resultados comparten una serie de propiedades tal como *calidad*: valor, importancia y verdad, *estética*: bello, armónico o simétrico (como las imágenes obtenidas en telescopios y microscopios), *emoción*: produce placer o desagrado, *representación*: contiene un significado, *universalidad*: Implica a toda la humanidad y cualquier circunstancia<sup>10</sup> y *utilidad*: el arte sirve para expresar un significado esencial (sentimientos, emociones, ideas o pensamientos) y experimentar dicho significado. En contraste, la ciencia sirve para conocer el mundo natural.

---

<sup>9</sup> Además, el conocimiento de la ciencia también se puede expresar en artículos, modelos y artefactos que producen tecnología, herramientas, maquinas, transportes, medicinas o vacunas... dependiendo del área donde se aplique.

<sup>10</sup> No obstante, la circunstancia es contextual. Esto quiere decir que los resultados siempre corresponden inmediatamente al tiempo y el espacio en el que se llevan a cabo. La posibilidad de abarcar cualquier tema o situación es lo que determina la universalidad del arte y la ciencia.

Como puede verse, los sustantivos que al principio se atribuyeron a la definición de arte o de ciencia en realidad traspasan sus zonas de conocimiento y abarcan a los dos. Sobre esto Harold Gomes Cassidy, profesor de química en la Universidad Yale señala:

Las ciencias y las artes, si bien son diferentes en muchas formas, no se excluyen mutuamente ni son fundamentalmente contradictorias. Que son partes complementarias de nuestra cultura y que cualquier pérdida o daño para la una, perjudica a la otra y al conjunto; que ni el científico ni el humanista tienen por qué sentir temor uno del otro. Precisamente en su mutua comprensión reside la posibilidad de progresos culturales inimaginables (14).

Sin embargo, las semejanzas y diferencias son señaladas en términos generales y un estudio más profundo podrá especificar y descubrir otros aspectos. En este análisis comparativo es fundamental no limitar los alcances de cada disciplina y realizar un cambio de actitud hacia sus posibles combinaciones.

#### **1.4 ACCIÓN RECÍPROCA**

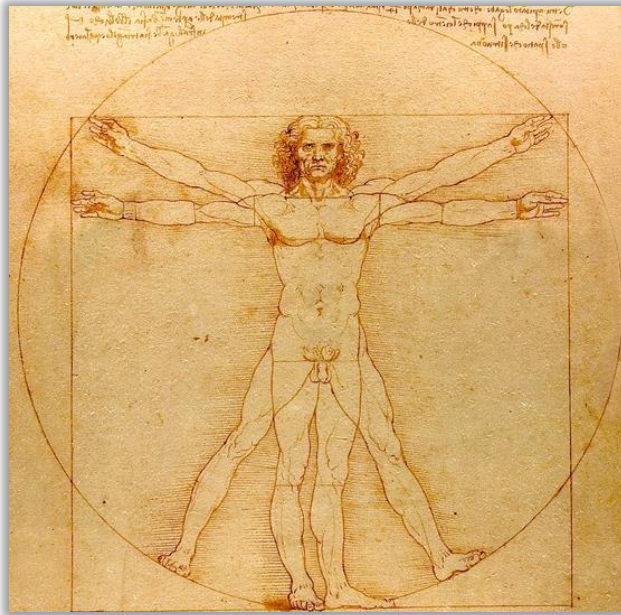
Como en un principio no había separación de arte y ciencia, las creaciones se hacían con el único propósito de comprender el mundo apoyándose con el conocimiento existente. Algunos ejemplos básicos de esto son:

***Música y matemáticas:*** Es una de las interacciones más conocidas que existen y quizá la principal. Consiste en el uso de las matemáticas para el estudio y la composición, tal como Pitágoras al utilizar la estrella pentagonal para establecer la *escala musical*, quien también

explica que a los sonidos musicales corresponden números y éstos funcionan como el numerador y el denominador de las fracciones (Blázquez 13). Asimismo se utiliza la física para la investigación del sonido y sus vibraciones.

**Sección aurea:** En la antigua Grecia, los filósofos descubrieron que existía un orden matemático que se repetía constantemente en la naturaleza y el cual posteriormente se relacionó con lo divino. Consiste en una figura cuyas partes son equivalentes entre sí y dan como resultado el *número de oro*:  $\varphi = 1.61803\dots$ . Este número también se encuentra en la *sucesión de Fibonacci* (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21...), una secuencia también presente en la naturaleza, en la que cada número es la suma de sus dos anteriores y que al dividir un número por su antecesor el resultado es igual a  $\varphi$  (Duran 100). Dicho patrón geométrico se comenzó a utilizar en la arquitectura y la escultura para obtener resultados proporcionales y bellos.

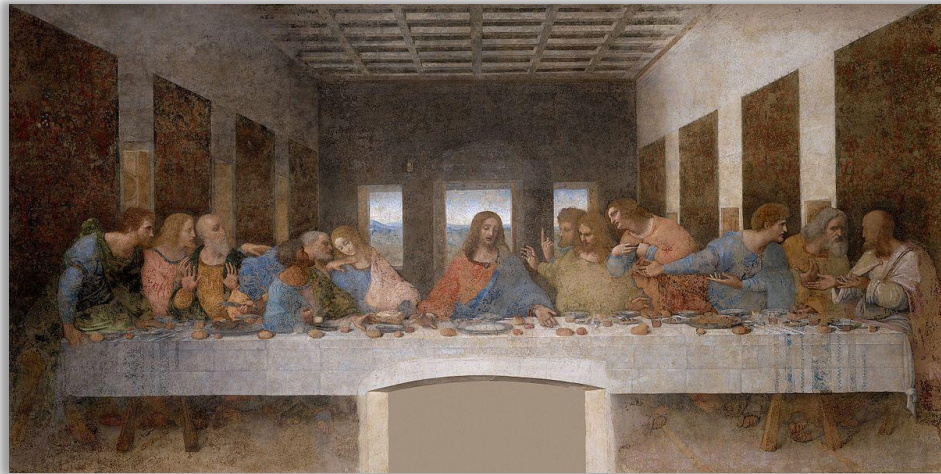
Tras un largo periodo sin avances en el arte y la ciencia, en el Renacimiento se reincorporaron muchos de los conocimientos clásicos y fue Leonardo da Vinci quien aplicó la sección aurea al cuerpo humano, demostrando que somos anatómicamente proporcionales. Sus estudios al respecto los plató en su famoso trabajo *El hombre de vitrubio*.



**Figura 1. *Hombre de Vitruvio* (1490) - Leonardo da Vinci  
Galería de la Academia de Venecia, Italia.**

Además de eso, Leonardo da Vinci es reconocido por su dominio en el conocimiento de diversas artes (pintura, arquitectura, música...) y ciencias (anatomía, ingeniería, filosofía, geología, física, biología, astronomía...) e incluso, logró conjuntarlas dentro de sus creaciones, por ejemplo al integrar la perspectiva a sus pinturas.

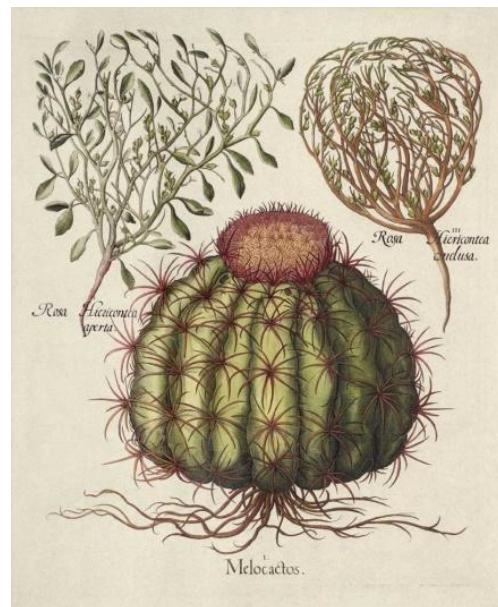
***La Perspectiva:*** fue descubierta por el pintor, escultor y arquitecto Filippo Brunelleschi en 1434 y se adoptó rápidamente por los demás artistas de la época. La perspectiva indica que las bases matemáticas también se encuentran en lo que se conoce como *punto de fuga*, un sistema que utiliza la geometría proyectiva para dar sentido espacial y profundidad a una obra de arte, especialmente en la pintura. Éste determina el lugar desde dónde se mira y establece una relación entre personajes y del espectador con el cuadro, tal como lo hizo da Vinci en *La última cena* donde Jesús es el punto de proyección.



**Figura 2. La última cena (1498) - Leonardo da Vinci  
Santa Maria delle Grazie.**

Pronto arte y ciencia comienzan a definirse, provocando una dualidad a pesar de que, en realidad, éstos nunca han dejado de interactuar. La *interacción* es la acción recíproca entre dos o más entidades y es gracias a sus aspectos comunes o sus mismas desigualdades que arte y ciencia tienen infinitas formas de relación, por ejemplo:

**Ilustraciones Científicas:** Se trata de la observación detallada de un objeto natural para crear una representación visual utilizando determinadas técnicas artísticas de ilustración, pero procurando la máxima exactitud científica con respecto a la cosa real. Sus propósitos son diversos: desde el estudio y la obtención de conocimiento hasta la divulgación del mismo e incluso, la propia expresión artística.



**Figura 3. Ilustración científica de  
*Melocactus Manzanus*.**

**Divulgación, difusión y enseñanza de conocimientos:** Una vez concebidos arte y ciencia como dos áreas diferentes de conocimiento, una puede recurrir a la otra para motivar, transmitir o adquirir algún conocimiento de su propia disciplina debido a que cada una en sí misma es un medio de comunicación. De tal forma que la ciencia utiliza diversas manifestaciones artísticas para lograr sus propósitos específicos y, de igual manera, por medio de la ciencia se logran los objetivos del arte.

**Inspiración:** Xavier Durán explica que el arte encuentra su *motivación creativa* en las matemáticas (119) y en la ciencia en general, dejándose influenciar por sus temáticas y aplicándolos en sus procesos o plasmándolos en sus productos finales sin que necesariamente tenga el propósito de divulgar la información, tal como lo hizo Salvador Dalí, un aficionado a la ciencia. De la misma forma la ciencia se interesa en el arte para llevar a cabo sus propias investigaciones, por lo tanto, ambas formas de conocimiento se enriquecen entre sí.



**Figura 4. La estructura del ADN (1973) - Salvador Dalí  
Fundación Gala-Salvador Dalí.**

*Los Avances Científicos y la Evolución del Arte:* Xavier Durán en *El artista en el laboratorio* explica la relación entre la ciencia y el arte desde el punto de vista del desarrollo de la química, la tecnología y las máquinas (19-92). De acuerdo con él, cada descubrimiento o invención de la ciencia trae consigo una *nueva visión del mundo* que tiene un efecto directo en la creación, reproducción, análisis y conservación del arte:

Estos cambios afectan en la *creación* porque se cambia la forma de producción y representación del mundo. Asimismo, impactan en la *reproducción* pues el arte se difunde de tal manera que las personas tienen mayor acercamiento a él. Los medios tecnológicos son el recurso principal para este fin pues se adaptan a las nuevas formas de vivir el arte, aunque esto a veces significa la industrialización del mismo. De igual modo, en el *análisis* se utilizan métodos y técnicas científicas para conocer la historia de una obra de arte, es decir, su origen, los elementos o materiales que la componen, el estilo, las intenciones del artista, sus estrategias de creación, hacer una interpretación del objeto artístico e incluso detectar su autenticidad. Por último, debido a que en muchos casos el tiempo es el mayor enemigo del arte, los recursos científicos ayudan en la *conservación* para el mantenimiento o restauración de una obra.

Ante esto, se debe considerar que el arte no sólo es receptor de las evoluciones científicas, ya que es éste el que pone a prueba cada nuevo avance e incluso puede ser la clave que inspire hacia nuevas tecnologías, esto quiere decir que propician su desarrollo mutuo.



**Bioarte:** Se trata de un conjunto de prácticas artísticas que relacionan arte, biología y tecnología (López 11). Surge a principios del siglo XXI y se distinguen dos tendencias: la biotemática que consiste en el uso de la biología como motivo de creación a partir de medios tradicionales (como pintura, escultura y fotografía) y la biomedial, aquella que utiliza medios biotecnológicos (como la ingeniería genética, la ingeniería de tejidos o el cultivo de microorganismos) en la intervención artística de materiales vivos tal como “Alba”, un conejo alterado genéticamente en 2002 por el artista Eduardo Kac. Esto quiere decir que en el bioarte se alteran ciertos procesos naturales y si bien muchas veces involucran cuestiones éticas, su discurso fundamental radica en las posibilidades de relación ente el arte y la vida como oposición a otros tipos de producciones contemporáneas.



**Figura 5. Alba - Conejo fluorescente.**

Como se mencionó anteriormente, arte y ciencia son actividades creativas para comprender el mundo. A pesar de su separación, el análisis prueba que tienen muchas cosas en común y los ejemplos demuestran que la interacción es inevitable. Debido a esto hay un interés constante por seguir explorando esta relación en diversas formas artísticas o científicas. Por ejemplo, el teatro es un espacio donde se manifiesta dicha unión en formas únicas.

## CAPÍTULO 2

# EL TEATRO & LA CIENCIA

Duda que ardan los astros  
duda que se mueva el sol  
duda que haya verdad  
mas no dudes de mi amor.

William Shakespeare, *Hamlet*.

### 2.1 VER Y SER VISTO

Al principio los seres humanos comprendían el mundo a partir de mitos, por lo que hacían rituales con música, danza, imitación, máscaras o adornos y otros elementos. Por ejemplo, en la antigua Grecia las *dionisíacas* eran ceremonias ofrecidas al dios del vino y la fertilidad, en las que un coro de hombres interpretaba cantos religiosos llamados *ditirambos*. Fue aproximadamente en el siglo VI a.E.C. cuando un hombre destacó entre los demás y empezó a dialogar con el coro. Así surgió el teatro.

La palabra TEATRO proviene del griego *theatron* que, etimológicamente quiere decir “el lugar desde dónde se mira”. Por lo tanto, el término también hace referencia al espacio arquitectónico donde se llevan a cabo esta actividad humana de representación, a la que asocian ideas como<sup>11</sup>:

---

<sup>11</sup> Listado de elaboración propia, basado en *Filosofía del Teatro 1* de Jorge Dubatti.

---

<i>Acción</i>	<i>Imagen</i>	<i>Público</i>
<i>Actor</i>	<i>Investigación</i>	<i>Puesta en escena</i>
<i>Arte</i>	<i>Juego</i>	<i>Realidad</i>
<i>Cultura</i>	<i>Lenguaje</i>	<i>Representación</i>
<i>Drama</i>	<i>Material</i>	<i>Rito</i>
<i>Efímero</i>	<i>Medio</i>	<i>Signo</i>
<i>Escena</i>	<i>Metáfora</i>	<i>Sueño</i>
<i>Emoción</i>	<i>Mito</i>	<i>Subjetividad</i>
<i>Experiencia</i>	<i>Observación</i>	<i>Teatralidad</i>
<i>Expresión</i>	<i>Presente</i>	<i>Tiempo</i>
<i>Humano</i>	<i>Producto</i>	<i>Vida</i>

---

No obstante, el teatro se ha transformado en el paso del tiempo y debido a la evolución en las expresiones artísticas de carácter escénico que se desarrollaron en el siglo XX, Jorge Dubatti estableció los límites del teatro a partir de tres propiedades: el *convivio*, la *poíesis* y la *expectación*.

Tomando en consideración lo anterior, el teatro es “la producción y expectación de acontecimientos poéticos corporales –físicos y fisicoverbales– en convivio” (Dubatti, *Filosofía* 36). En otras palabras, se trata de un fenómeno entre personas vivas reunidas en un espacio y tiempo determinados para observar la producción artística que realizan cuerpos igualmente vivos. Es importante no confundirse con la literatura dramática o dramaturgia, es decir, todos los textos escritos que pretenden ser representados o en potencia de ser teatro.

## 2.2 REPRESENTACIÓN ESCÉNCIA DE LA REALIDAD

Tras considerar las igualdades entre el arte y la ciencia junto con la definición de teatro, ahora vale la pena indicar su correspondencia particular con la ciencia para establecer desde dónde se identifican y hacen posible el trabajo en conjunto pues, como se verá, el teatro es una forma única de comprender el mundo, de comunicar y crear. Sin embargo, dentro las características que lo distinguen de cualquier otra actividad humana, algunas de éstas también se presentan de alguna manera en la ciencia, por lo que se aclararán las diferencias entre el teatro y la ciencia tomando en cuenta los tres sub-acontecimientos teatrales.

Ante sus propias inquietudes relacionadas originalmente con el ritual y el juego, el teatro es una *forma de comprender el mundo* y al mismo tiempo crear uno nuevo con sus propias formas y significados: el mundo metafórico. Para esto, la identidad teatral está conformada por un conjunto de conocimientos que permiten afirmar que “el teatro sabe”, tal como Dubatti explica: “El teatro posee saberes axiológicos, críticos y teóricos, metafísicos, terapéuticos, y su poesía siempre se delimita hacia más. Y sabe brindarle al hombre una herramienta de construcción y exploración de su existencia y su mundo...” (*Filosofía* 26). En otras palabras, el teatro posee saberes prácticos acerca del mundo, que transmite a través de una experiencia de representación escénica con el fin de interpretar o reflexionar y producir nuevos conocimientos.

***La poíesis, el teatro como actividad creadora:*** El teatro como actividad humana es un acto creativo o bien, un acontecimiento poético. La *poíesis* es “la producción artística, la creación productiva de entes artísticos y los entes artísticos en sí. *Poíesis* implica tanto la acción de crear como el objeto creado, que en suma resultan inseparables” (Dubatti, *Filosofía* 90). En otras palabras, el teatro es una actividad creadora de un ente o *cuerpo*

*poético* que es producto de las acciones físicas o físico-verbales en vivo y que consiste en tomar distancia de la realidad para entrar a un mundo no ficcional sino metafórico.

***Zona de experiencia, el teatro como medio de comunicación:*** El teatro es una *zona de experiencia* determinada por la estimulación, afectación y multiplicación de acciones conviviales, poéticas y expectatoriales (Dubatti, *Introducción* 43). Esto quiere decir que el teatro como medio de comunicación tiene como función primordial transmitir una experiencia o bien, participar en un acontecimiento vivo. No obstante, debido que su identidad está conformada por saberes, se dice que el teatro también comunica conocimiento y en todo caso, es la propia experiencia la que permite adquirir mejor dicho conocimiento.

***Metodología:*** Como toda actividad creativa, el teatro utiliza la misma metodología pero con sus propios objetivos y técnicas en la producción de un acontecimiento poético. En este procedimiento la *Selección del problema* surge con la *curiosidad* como el deseo por traducir la realidad en convivencia, pues los humanos necesitan relacionarse. Posteriormente, con la *Formulación de preguntas* y la *hipótesis* se estructura lo que se quiere comprender del mundo, así como sus posibles soluciones y se visualiza la mejor manera de llevar a cabo la escenificación.

Durante el *Procedimiento para Obtener Datos*, se reúnen todos los elementos teóricos, prácticos y materiales que ayudarán a contestar la incógnita principal mediante una escenificación en expectativa. Cabe mencionar que en el teatro hay áreas dedicadas a

la *investigación* del hecho escénico, tal como la *teatrología*<sup>12</sup> o “los estudios teatrales”. Dentro de esta área un dramaturgista es la persona que busca información teórica para propiciar la práctica, no obstante todas las áreas realizan labor de investigación para llevar a cabo sus respectivos trabajos.

Ahora bien, en el ámbito teatral se observa el mundo y su interpretación se expresa por medio acciones físicas o físicos verbales, dando como resultado el *cuerpo poético* (Dubatti, *Filosofía* 101). De ahí que la *observación* es el recurso primordial en todas las áreas, por ejemplo en la actuación, dónde se recomienda que el actor sea un buen observador del comportamiento humano para la construcción de un personaje. De igual modo la *experimentación* es un paso imprescindible para la investigación-creación. Sucede cuando se está montando una escena y se tienen que probar las ideas imaginadas durante la hipótesis pero sometidas a cambios hasta obtener el mejor resultado. En este momento es fundamental el ensayo-error como consecuencia de la práctica.

Finalmente, en la *Interpretación de los Resultados* se hace un *análisis* donde se ordenan y acomodan las acciones físicas o físico-verbales con los demás elementos teatrales para dar como resultado el acontecimiento poético y llevar a cabo la expectación. Esto se hace cuando el director de teatro toma un texto para reproducirlo en un escenario o cuando un actor encarna a un personaje y da su versión de él. Es importante notar una vez más cómo la metodología en la creación de una puesta en escena está conformada por la

---

<sup>12</sup> La palabra corresponde al alemán *Theaterwissenschaft* o “ciencia del teatro”. Este término de finales del siglo XX más que referirse a la ciencia, de acuerdo con el *Diccionario de Teatro* por Patrice Pavis es “El estudio del teatro en todas sus manifestaciones y sin exclusiva metodológica” (463). Esto significa que el teatro toma ciertos aspectos del método científico para el estudio del teatro pero también aplica otros métodos de investigación. Si bien la teatrología es una manifestación más de las interacciones entre el teatro y la ciencia, el presente trabajo se concentra en las relaciones de tipo escénico.

teoría y la práctica que se complementan, así como la importancia de la relación emoción-razón través de la intuición y el pensamiento.

***El cuerpo poético, el resultado del teatro:*** De acuerdo con Jorge Dubatti en *Filosofía del teatro* 1, el proceso de creación en el teatro produce el *cuerpo poético*: “la masa concertada de volúmenes, movimientos, sonidos, ritmos, colores, velocidades, olores, intensidades, originados por las acciones corporales activas o pasivas, metafóricas, no naturales” (101-102). Este ente o mundo metafórico se produce en condiciones determinadas por el convivio, la representación y la expectación.

El autor explica que el *convivio* determina la tradición del teatro desde la literatura oral antigua. Consiste en el encuentro de presencias en una encrucijada espacio-temporal cotidiana (43) donde se espera vivir y sentir en conjunto. Esta propiedad teatral también está presente en la ciencia pues la reunión de dos o más individuos sucede durante un ejercicio científico y en algunas formas de comunicación o expectación de la misma, sin embargo, la convivencia no es indispensable porque puede llevarse a cabo sin la presencia de otro ser humano y con intermediación tecnológica.

Mientras tanto la representación o *performance*<sup>13</sup> como cualidad teatral, indica la presentación de un signo o bien, algo [o alguien] con previa preparación que se exhibe para que esté en lugar de otra [persona, sucesos o] cosa (Eco, *Signo* 130). Sobre esta propiedad, José Luis Díaz menciona que:

Se dice que el arte es representación. No necesariamente imitación de lo sensible sino representación de lo esencial. El objeto artístico es la expresión de esta

---

<sup>13</sup> Término polisémico de origen inglés que se utiliza en muchos contextos para referirse a una acción realizada.

representación. Pero la ciencia no es otra cosa que una representación del mundo y la producción de objetos –modelos, teorías, artefactos– a partir de ella (134).

Es decir, el artista no hace una reproducción literal de sus sentimientos, emociones pensamientos o ideas sino que únicamente toma ciertos elementos de la realidad para crear una representación por medio de metáforas. El resultado de dicha representación es una creación –material o eventual– subjetiva con significado universal<sup>14</sup>. En cambio, la creación de la ciencia siempre es objetiva y representa el mundo real.

Finalmente, la *expectación* es el tercer atributo que conforma la estructura teatral. Se refiere a un acontecimiento poético que pretende ser mostrado a otro ser humano para la observación, contemplación, examinación y dejarse afectar por él (Dubatti *Filosofía*, 50). Sobre la expectación en la ciencia y el arte José Luis Díaz explica que la diferencia se encuentra en que los productos de la ciencia requieren de observadores que juzguen, den réplica o verificación, mientras que la obra de arte se contempla y se goza (133). No obstante, como la expectación involucra también examinación, el arte –y la obra de teatro– también se analiza o juzga por el observador.

Este análisis demuestra que en ambos hay convivio, *poésis* y expectación, lo cual significa que la ciencia comparte cualidades con el teatro. Sin embargo, se debe aclarar que el proceso de investigación científica no tiene teatralidad<sup>15</sup> debido a que no puede ser subjetiva ni comunica una experiencia. En todo caso, la ciencia podrá ser teatral cuando su objetivo sea la divulgación, difusión o enseñanza porque solo a través de estas

---

<sup>14</sup> Se dice que es universal porque retrata las necesidades o motivaciones del ser humano.

<sup>15</sup> Se refiere a la producción de significado través de la representación y expectación en un espacio y tiempo determinados (no permanente). O bien, la potencia de ser teatro.



manifestaciones<sup>16</sup> se pretende observar, establecer vínculos con los demás cuerpos vivos y hasta construir un mundo metafórico.

Considerando lo anterior y tomando en cuenta que el teatro sucede en la realidad inmediata, a continuación se mencionan las formas en las que este fenómeno se relaciona con otros aspectos de la vida cotidiana: la ciencia.

### 2.3 TIPOS DE INTERACCIONES

A partir de la separación de las formas de conocimiento, tanto profesionales del teatro como científicos se han sentido animados para llevar la ciencia a escena. La investigación realizada por Ellen Dowell y Emma Weitkamp “A preliminary exploration of the motivations behind and collaborative processes involved in making theatre inspired by science” dio a conocer que las principales razones que motivaban la interacción entre el teatro y la ciencia (9-13) son las siguientes:

<i>Teatro</i>	<i>Ciencia</i>
Trabajar con científicos: Mejorar la comprensión de algún tema.	Responsabilidad profesional: Compromiso con el público.
Exploración de la ciencia como tema: Búsqueda de información como un estímulo de creación.	Interés personal: Gusto por el teatro o querer aprender sobre teatro.

---

<sup>16</sup> Pueden ser reuniones, conferencias, exposiciones...

<p>Disponibilidad de fondos: Programas diseñados para impulsar la colaboración entre artistas y científicos.</p>	<p>Deseo de captar la atención de la audiencia: Comunicar ciencia</p>
--	---

**Figura 6. Motivaciones de relación entre teatro y ciencia.**

Se puede decir que a partir de estas motivaciones se derivan las distintas formas de colaborar entre estas actividades creadoras, entre las que se identifican principalmente dos categorías: el *Teatro Científico* que es el teatro como medio para comunicar ideas o conceptos científicos y el *Teatro Inspirado en la Ciencia*, es decir, el teatro que toma prestado contenido de la ciencia para estimular la creación<sup>17</sup>. Cabe mencionar que cada uno tiene sus propias derivaciones, tal como se muestra en el siguiente mapa inspirado en las clasificaciones propuestas por Silvana Barbacci<sup>18</sup> en “Science and theatre: a multifaceted relationship between pedagogical purpose and artistic expression”, Daniel Raichvarg<sup>19</sup> en “La Ciencia en Escena” y José Joaquín García García<sup>20</sup> con Nubia Jeannette Parada Moreno<sup>21</sup> en “La razón sensible en la educación científica: las potencialidades del teatro para la enseñanza de las ciencias”:

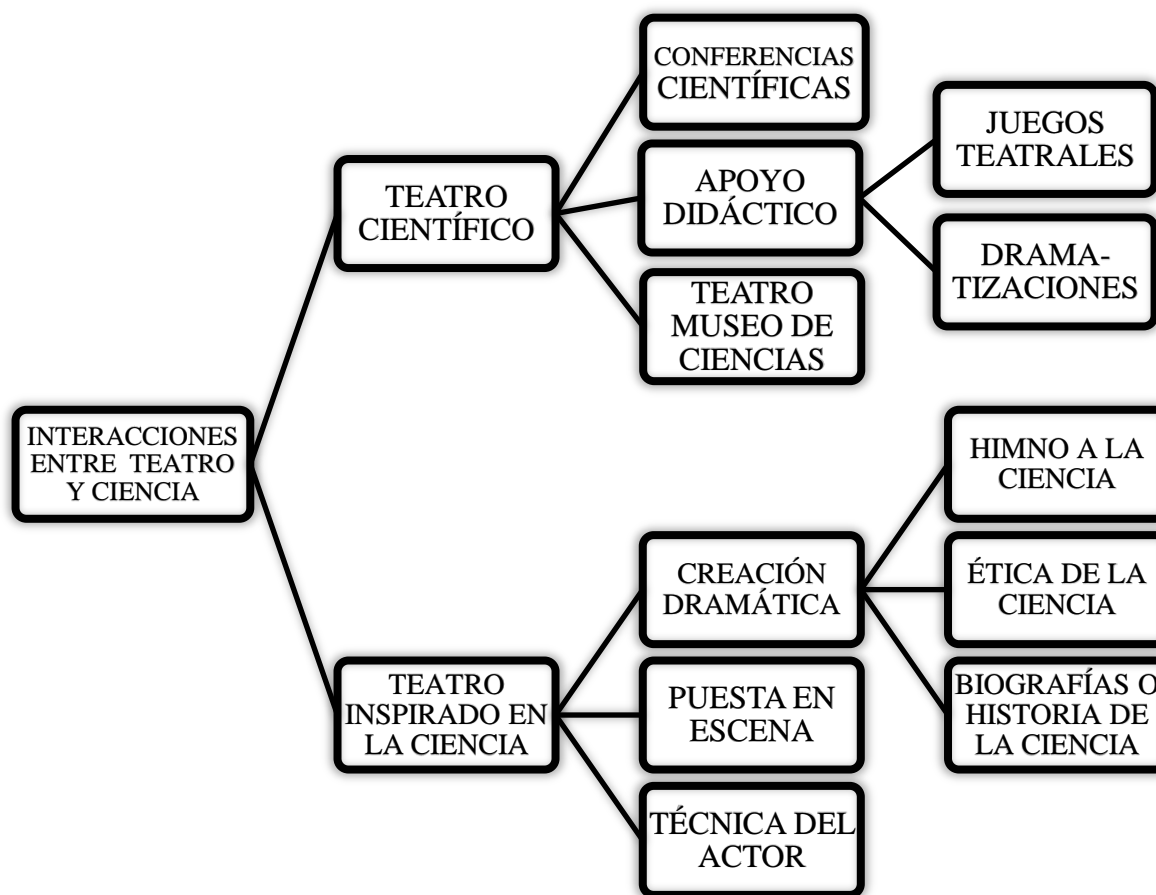
<sup>17</sup> La investigadora Silvana Barbacci explica que el *Teatro científico* tiene una conexión doble: para comunicar ideas científicas y para estimular la creación (1). Sin embargo, en este trabajo el segundo tipo se distingue como *Teatro Inspirado en la Ciencia* debido a que se toma en cuenta el contexto en el que surge y se desarrolla cada interacción, así como la amplitud que con el tiempo han adquirido. Para esto, la propuesta principal de Barbacci se complementó con la definición y características de otros autores. Por lo tanto, la presente investigación es una recopilación de varios planteamientos.

<sup>18</sup> ICS, Innovaciones en la Comunicación de la Ciencia SISSA-ISAS (Escuela Internacional de Estudios Avanzados), Italia.

<sup>19</sup> Profesor en la Universidad de París, Francia.

<sup>20</sup> Licenciado en Biología y Química por la Universidad de Tolima. Magister en Docencia de la Química por la Universidad Pedagógica Nacional. Doctor en Didáctica de las Ciencias por la Universidad de Granada. Profesor Titular de Didáctica de las Ciencias y Epistemología e Historia de las Ciencias, en el Departamento de la Enseñanza de las Ciencias y las Artes de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia. Coordinador grupo de investigación INNOVACIENCIA. Medellín Colombia.

<sup>21</sup> Licenciada en Psicopedagogía, por la Universidad Pedagógica Nacional. Especialista en cognitivo comportamental Universidad de Antioquia. DEA en Neurociencia por la Universidad de Granada. Actriz



**Figura 7. Interacciones entre Teatro y Ciencia**

A continuación, se explicarán los diferentes tipos de interacciones entre el teatro y la ciencia procurando responder a las preguntas fundamentales de toda actividad creativa, mismas que sugieren Tomás Motos y Domingo Ferrandis en *Otros escenarios para el teatro*.

### 2.3.1 TEATRO CIENTÍFICO

Con el inicio de la Edad Moderna se privilegió la razón para cualquier actividad de creación, enseñanza o divulgación. Sin embargo, a partir de que en el siglo XX se empieza a [re]considerar que el aprendizaje también sucede usando la intuición, las sensaciones, las emociones y los sentimientos (Motos y Ferrandis 29), la divulgación de la ciencia<sup>22</sup> comienza a basarse en modelos educativos participativos que se enfocan en cómo la persona se apropia del conocimiento científico e integra otros saberes para cumplir propósitos.

Fue entonces cuando investigadores, estudiantes y compañías artísticas comenzaron a interesarse en el teatro debido a su carácter lúdico<sup>23</sup>. No obstante, actualmente esta iniciativa continúa con ayuda de organizaciones, fundaciones, instituciones, empresas o universidades que han impulsado diversos fenómenos escénicos con el objetivo principal de *enseñar y/o divulgar* las ciencias. En otras palabras, se trata de Teatro Aplicado<sup>24</sup> en el territorio de la educación y el cambio social aunque también se busca que los científicos prueben otras formas de expresión.

---

<sup>22</sup> De acuerdo con Ana María Sánchez Mora, la divulgación de la ciencia es “una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible” (12). Su causa sigue tendencias sociales y económicas de los variados contextos (Moreira 1736) que pueden ser desde el progreso, el empoderamiento de los individuos o la legitimización de ideas y concepciones del mundo. Es a partir de los propósitos específicos de cada cultura e ideología que también se le conoce como *Comunicación Pública de las Ciencias, Apropiación Social del Conocimiento, Popularización de la Ciencia o Difusión Científica* pero en México es la *divulgación* el término más utilizado para referirse a la motivación o producción de curiosidad en el público no profesional, sin propósitos de enseñanza. Para lo cual, Livia Barajas explica que –además del emisor y el receptor– esta labor se conforma por tres elementos: el conocimiento contextualizado, el discurso y el medio (Gómez, y Barajas, “Historia de la divulgación científica”).

<sup>23</sup> Además, en esa misma época las vanguardias intentaron fusionar el arte con otros aspectos en la vida. Esto tuvo un efecto en el teatro que hizo posibles nuevas formas de acontecer, en este caso, relacionándose con la ciencia.

<sup>24</sup> Tomas Motos y Domingo Ferrandis definen el Teatro Aplicado como “uso del teatro en otros escenarios y con otras finalidades distintas a las del teatro convencional” (10). En otras palabras, es el poder transformador del teatro.

Considerando lo anterior, el *Teatro Científico* es el acontecimiento teatral cuyo contenido está relacionado con diversas temáticas que parten de cuestiones científicas (Medina y Braga 136-137), entre ellas: las matemáticas, la física, la química, la biología o las neurociencias. Dentro de la puesta en escena se “representa una acción real o ficticia, en la que dos o más personajes, mediante el diálogo y la expresión corporal, introducen un experimento de carácter científico con el fin de mostrar al espectador la carga teórica, el proceso y los procedimientos a seguir, y el resultado final del mismo” (Blanco y González 82).

Este tipo de teatro puede manifestarse como obras de teatro, cuentacuentos, sketches, circo, performance, monólogos, juegos, narraciones, danza e improvisaciones que se caracterizan no solo por incluir experimentos sino también por tener un lenguaje sencillo y humorístico, usar metáforas, trucos de magia, ilusiones ópticas y juegos; Además se busca la participación del público mientras que sus diseños son coloridos, extravagantes y el uso de texturas o cualquier recurso llamativo es común. Por otra parte, los escenarios que utilizan van desde los teatros o auditorios hasta aquellos espacios no convencionales de representación como escuelas, las calles o museos.

Como ejemplo de *Teatro Científico* están: “Science Theatre”, grupo fundado en 1991 por estudiantes de la Universidad Estatal de Michigan o “Theatre of Science”, un espectáculo de ciencia –con escáneres, un rayo de un millón de voltios, acrobacia, contorsionismo y música en vivo– creado por Richard Wiseman<sup>25</sup> y el físico Simon Singh<sup>26</sup> que se estrenó en 2002 en The Soho Theatre en Londres.

---

<sup>25</sup> Doctor en psicología por la Universidad de Edinburgo. También es escritor y mago.

<sup>26</sup> Escritor y físico especializado en escribir sobre la ciencia de manera sencilla para el público no especializado. Algunos de sus libros son: *Los Simpson y las matemáticas* y *Big Bang*.



Figura 8. “Theatre of Science” (2005) - Richard Wiseman.

Del mismo modo el director de escena Daniel Erice<sup>27</sup>, la diseñadora Alicia de Miguel, la iluminadora Marta Graña y los actores Didier Maes y Ana Carrill conforman “Teatro para Armar” una compañía en Madrid cuyas producciones han sido: *Solo una cosa no hay* (2006), *El tiempo por las nubes* (2006), *La noche que voló Piroastro* (2008), *Amadis sin tiempo* (2002), *Estrellas contadas*, *El universo poético* y *Viaje al centro del océano* (2015). Y por último, “Big Van Ciencia”, un grupo de científicos e investigadores en España como Helena González Burón<sup>28</sup>, Oriol Marimon Garrido<sup>29</sup>, Eduardo Sáenz de Cabezón<sup>30</sup>, Javier Santaolalla y Alberto Vivó Porcar que se dedican a crear actividades artísticas para la educación y divulgación de las ciencias. Sus proyectos son “Monólogos Científicos” y

---

<sup>27</sup> Estudió astrofísica en el Imperial College de Londres y cursó dirección de escena en la Real Escuela superior de Arte Dramático de Madrid (RESAD). Se dedica a crear proyectos de arte, educación y comunicación científica por lo que es director de “Alioth arte&ciencia”, una empresa de comunicación y divulgación de la ciencia a través de las artes.

<sup>28</sup> Licenciada en Biología y Bioquímica por la Universidad de Salamanca, doctora en Biomedicina por la Universidad de Barcelona y especializada en epigenética del cáncer. Cofundadora de Big Van Ciencia en 2013 y autora de libros como *Tenemos menos genes que un brócoli... y se nota*.

<sup>29</sup> Doctor en Química Orgánica por la Universidad de Barcelona. Es investigador, tallerista y divulgador a través de las artes escénicas.

<sup>30</sup> Matemático y profesor en la Universidad de La Rioja. Se dedica a la investigación del álgebra computacional además de ser divulgador mediante conferencias, espectáculos, videos, charlas y talleres a nivel mundial.

“Clowntífics” con obras como *Orilo y Arlequino en el Laboratodoelmundorio*, *Orilo y Arlequino y los secretos ocultos de la luz* y *Materia Absurda*.

Ahora bien, en cuanto a su estructura dramática Jessica Dotson explica que la ciencia través del teatro funciona gracias a cuatro elementos esenciales: la narración (expresión verbal), el argumento, el conflicto y los personajes:

Other aspects included in storytelling and theatrical presentations are the elements of plot and conflict. Plot is crucial to storytelling; it helps to create a sense of curiosity. [...] Equally important as the plot is the conflict. Conflict reveals itself through a character's inner turmoil, along with confrontation of clashing or various viewpoints. Conflict is what directs the story to its resolution. The use of plot and character in narrative and theatrical pieces allows the audience to respond with an emotional experience and a shared connection to the person whom they are seeing come to life. Emotion helps to spark cognition... (56-57).<sup>31</sup>

Por lo tanto, se puede decir que más allá de comunicar conocimiento, lo que este tipo de teatro hace en realidad es mostrar el comportamiento humano –inquietudes, dudas existenciales, deseos, instinto de conocimiento, entre otros– en un contexto científico.

Con todo lo mencionado, se puede decir que algunas las ventajas de este teatro son: buen entretenimiento, la comunicación pública de la ciencia a diversos grupos numerosos

---

<sup>31</sup> Traducción libre propia.

Otros aspectos incluidos en la narración y las representaciones teatrales son la trama y el conflicto. La trama es crucial para contar historias; ésta ayuda a crear un sentido de curiosidad. [...] Igual de importante que la trama es el conflicto. El conflicto se revela a través de la confusión interna del personaje, junto con la confrontación o choque de varios puntos de vista. El conflicto es lo que dirige la historia hacia su resolución. El uso de la trama y los personajes en la narración y obras teatrales permite que la audiencia responda con experiencia emocional y establece una conexión con la persona que ven cobrar vida. La emoción ayuda a encender la cognición... (56-57).

con la posibilidad de intercambio de ideas, despertar la curiosidad para conocer más y brindar una experiencia. Las formas más comunes en que se manifiesta el *Teatro Científico* son en Conferencias Científicas, como Apoyo Didáctico para la Enseñanza de las Ciencias y el Teatro Museo de Ciencia. A continuación se describen las particularidades de cada una.

**a) *Conferencias Científicas***

Los espectáculos científicos contemporáneos tienen su origen en las conferencias científicas que comenzaron en el siglo XVII. Dichas conferencias fueron muy populares durante los dos siglos siguientes y se caracterizaban por destacar lo maravilloso de la ciencia (Barbacci 2). Eran realizadas por científicos y poco a poco se le añadieron más elementos teatrales.

**b) *Teatro como Apoyo Didáctico para la Enseñanza de las Ciencias.***

En el panorama actual la didáctica de la ciencia presenta ciertas deficiencias, entre ellas: el uso de una incorrecta metodología de enseñanza, la incapacidad de los profesores en establecer relaciones entre el conocimiento científico con la realidad del estudiante, la educación tradicional que favorece la repetición y memorización de soluciones algebraicas en lugar de promover el espíritu creativo, la enseñanza de fórmulas que por sí solas no contribuyen al aprendizaje significativo y la dificultad por despertar el interés de los alumnos (Oliveira 947-948).

Considerando las necesidades anteriormente mencionadas, el teatro en entornos educativos surge como recurso de enseñanza y aprendizaje para estudiar la ciencia de la siguiente manera: “La pedagogía teatral vincula teatro y educación a través del constructivismo proporcionando un aprendizaje significativo de los recursos teatrales y de



los contenidos educativos que trabaje. Esto es, despliega una metodología de enseñanza que utiliza el juego teatral para proporcionar experiencias de aprendizaje” (Dopico et al. 119).

Dichos *juegos teatrales* tienen como objetivo la representación y pueden llevarse a cabo de dos maneras distintas, la primera es representar o adaptar obras hechas por otros autores y la segunda es crear sus propias obras de teatro científico. En ésta última los alumnos construyen la trama, los personajes y los textos basándose en conocimientos previamente adquiridos. Al finalizar el montaje, la puesta en escena se presenta en el aula o el teatro escolar con una escenografía sencilla y ante los demás estudiantes o sus familiares.

Sin embargo, también existen las *dramatizaciones* en las cuales no se busca la representación pues es más importante el proceso y consisten en utilizar tanto improvisaciones como juegos de rol en las materias de formación científica para enseñar alguna temática o reforzar algún contenido a partir de historias.

En cualquier caso, la didáctica de la ciencia a través del teatro se caracteriza por llevarse a cabo en todos los niveles de educación. Esto quiere decir que el alumno-actor puede ser tanto niños como adultos y es fundamental la orientación del profesor. Asimismo, se busca la máxima participación de los alumnos para generar un aprendizaje colaborativo en un ambiente divertido.

Además de adquirir conocimiento científico, se espera que el alumno desarrolle otro tipo de destrezas que pueda emplear en los diferentes ámbitos de su vida, Araceli Calvo menciona: la expresión oral y escrita, la capacidad de hablar en público con una buena dicción, la comunicación no verbal, la técnica de búsqueda de información, el trabajo en equipo y la creatividad (94). Asimismo, el teatro como recurso didáctico ayuda a la resolución de problemas y estimula el pensamiento crítico sobre temática científica.

c) *Teatro Museo de Ciencia*

El Consejo Internacional de Museos define los museos como “una institución sin fines lucrativos, permanente, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y expone el patrimonio material e inmaterial de la humanidad y su medio ambiente con fines de educación, estudio y recreo”. Fue alrededor de 1900 que estas instituciones empezaron a utilizar el teatro como herramienta informativa en relación con el contenido expuesto.

El *Living History*, como originalmente se conoce, consiste en la simulación de la vida en otros tiempos (Motos 52), sin embargo, con el paso de los años se ha optado por usar el término *Museum Theatre* para abarcar muchas otras formas de representación. Considerando esto, Tessa Bridal define el Teatro Museo como el “uso del teatro y de las técnicas teatrales como instrumento de mediación del conocimiento y de comprensión en el contexto de la educación en los museos” (citado en Motos 54). En otras palabras, el teatro es el recurso de apoyo que se utiliza para narrar una historia y complementar la experiencia del visitante.

En el caso de los museos de ciencia, éstos tienen como propósito la formación de cultura científica entre la comunidad pero, por la naturaleza de su contenido y considerando el movimiento en torno a la comunicación pública de la ciencia que tuvo lugar en el siglo XX, se buscaron nuevas formas de expresión que permitieran la participación activa del visitante. De esa manera el teatro comenzó a ser parte de algunos museos de ciencia no sólo como un espacio más de representación sino como una alternativa para despertar el interés del público y como estrategia de aprendizaje (Moreira 1744) dejando a un lado las exposiciones o visitas guiadas tradicionales.

Considerando lo anterior, el *Teatro Museo de Ciencia* puede definirse como el conjunto de acontecimientos escénicos de temática científica que tienen lugar en museos o centros de ciencia y de acuerdo con un estudio en Brasil, estas funciones se caracterizan por mantener las características del *Teatro Científico* pero con la particularidad de que su contenido está relacionado con las exposiciones del museo donde se presentan. El estudio también señala que generalmente son organizados por equipos de personas sin formación en las artes escénicas como científicos, estudiantes, museólogos o pedagogos aunque también surgen de la iniciativa de compañías de teatro o a petición de la institución (Moreira 1742). Cabe mencionar que dichas presentaciones pueden ser de forma permanente, es decir, con funciones programadas semanalmente, mensualmente o en vacaciones pero también ocasionalmente como en eventos especiales, ferias o por invitaciones escolares (Moreira 1743).

Como ejemplo están: “Carpenter Science Theatre”, una compañía de temática científica fundada en 1995 por Tessa Bridal, Barry Hayes y Ann Easterling en el Museo de Ciencia de Virginia, Estados Unidos. Desde entonces el grupo ha hecho más de doscientos eventos teatrales bajo la dirección escénica, la dramaturgia y actuación de Larry Gard. Otro ejemplo es el “Colectivo de Teatro-Ciencia de Parque Explora” en Medellín, Colombia, que algunos de sus proyectos han sido: *Homo-nologus*, *laboratorio de monólogos científicos*, así como los montajes *Fabulación*, *4 estaciones* y *Luz* (2015).



**Figura 9. *Luz* (2015) – Colectivo de Teatro-Ciencia de Parque Explora  
Foto por: David Estrada.**

En cuanto a la efectividad de este medio, Jessica N. Dotson, señala que

When theatre can be used to influence the learning process, or aid in creating connections of the material being taught, there is a significance and value in that experience. What this type of theatre does is show the human endeavor behind the inventions, creations, formulas, theories and ideas, through art and addresses the emotional struggle that can connect with audience, usually for a longer duration of time, and aids in the retention of knowledge of the subject matter in the performance (Dotson 62).<sup>32</sup>

Esto quiere decir que el teatro no sólo se utiliza como entretenimiento o herramienta educativa en museos sino que también impacta emotivamente y genera una experiencia

---

<sup>32</sup> Traducción libre propia.

Cuando el teatro puede ser utilizado para influir en el proceso de aprendizaje o ayudar a crear conexiones con el material expuesto, hay un valor y significado en esa experiencia. Lo que este tipo de teatro hace es mostrar el comportamiento humano detrás de los inventos, creaciones, formulas, teorías e ideas, a través del arte. Además, direcciona la lucha emocional para conectarse con la audiencia, usualmente por un periodo de tiempo mayor, y ayuda a retener el conocimiento del tema que se representa.

significativa en el visitante. Asimismo, produce un cambio social al estimular el pensamiento, la crítica y la reflexión sobre la responsabilidad social de cada invento o descubrimiento científico.

### **2.3.2 TEATRO INSPIRADO EN LA CIENCIA**

La segunda categoría principal de interacción es el *Teatro Inspirado en la Ciencia*. Este tipo de teatro se aleja de sus métodos de creación convencionales para utilizar la ciencia como inspiración o motivación de escritores, diseñadores, directores y actores para explorar nuevas formas de producción teatral. En otras palabras, la ciencia es un detonador para tratar otros temas o bien, se trata de teatro científico sin el propósito primordial de divulgar el conocimiento aunque muchas veces puede obtener ese resultado.

#### **d) *Ciencia como Inspiración para la Creación Dramática.***

Históricamente, la primera forma de manifestación en donde interactúan el teatro y la ciencia es a través de la literatura<sup>33</sup>, pues los dramaturgos encontraron en la ciencia una motivación para escribir obras de ideas científicas o que incluyen personajes científicos. Aunque esta interacción se encuentra desde *Las nubes*<sup>34</sup> (423 a. EC.) de Aristófanes y posteriormente en el siglo XVII con obras como el *Dr. Fausto*<sup>35</sup> (1604) de Christopher Marlowe, *A buen fin no hay mal principio* (1601-1605) y *Hamlet* (1609) de William

---

<sup>33</sup> Tomando en cuenta la teatralidad de la literatura dramática.

<sup>34</sup> El autor incluye ideas y personajes de la sabiduría popular de Atenas del siglo V a. EC. para ridiculizar el trabajo de los sofistas.

<sup>35</sup> Se toma como personaje principal al Dr. Fausto, un hombre que hace un trato con el diablo a cambio de conocimiento.

Shakespeare<sup>36</sup>, *El alquimista*<sup>37</sup> (1610) de Ben Jonson y *El virtuoso*<sup>38</sup> (1676) de Thomas Shadwell, en ese entonces aún no se establecía la división del conocimiento como actualmente lo entendemos. Es en los años cuarenta cuando aparece lo que se podría llamar el *género Teatral-Científico* en el que destacan las relaciones de textos dramáticos con la química, la física, la biología, la ciencia ficción y las ciencias sociales (García y Parada 119, 122). En estas obras el contenido se puede distinguir por tres concepciones:

***Teatro Himno a la ciencia.*** Es un término utilizado para referirse a una concepción poética que duró hasta alrededor de 1890. Estas obras se caracterizaban por un discurso de alabanza hacia la ciencia, que pretendían reflejar cómo ésta transformaba el mundo para bien y donde el personaje principal era el sabio o científico que se consideraba como héroe-heraldo. (Raichvarg 34-35). Este científicismo se trasladó también al proceso de escritura del teatro moderno en el siglo XIX cuando autores naturalistas como Georg Büchner<sup>39</sup>, August Strindberg<sup>40</sup>, Gerhart Hauptmann<sup>41</sup> y Máximo Gorki<sup>42</sup> se empeñaron en utilizar el

---

<sup>36</sup> Si bien las obras no hablan temas científicos, Shakespeare se inspiró en los descubrimientos astronómicos del Renacimiento para escribir algunos versos que hacen referencial cosmos. Por ejemplo, el modelo heliocéntrico de Nicolás Copérnico y el nacimiento de la Supernova de Tycho en 1572 y de Kepler en 1604.

<sup>37</sup> Se ofrece datos e informaciones de la alquimia de su tiempo para contar la historia de cómo un grupo de farsantes prometen la piedra filosofal.

<sup>38</sup> Primer drama en el que un personaje principal es claramente reconocido con científico, la historia está inspirada en experimentos reales.

<sup>39</sup> Georg Büchner (1813-1837) estudió medicina en Estrasburgo, por lo que sus conocimientos pudieron influir en la creación de algunas de sus obras como *La muerte de Danton*, *Lenz* una novela donde hace una descripción científica de la esquizofrenia, la comedia *Leonce y Lena* y *Woyzeck* una historia basada en hechos reales en donde se puede distinguir el determinismo biológico como base del comportamiento de sus personajes.

<sup>40</sup> Las ideas de Charles Darwin sobre la evolución de las especies y la selección natural influyeron en la estructura de las obras de Strindberg. Sus personajes estaban determinados por la supervivencia del más apto en obras como *El padre*, *La señorita Julia* y *La más fuerte*.

<sup>41</sup> Gerhart Hauptmann (1862-1946) fue como escultor y escritor, pero también estudió ciencias naturales en la Universidad de Jena. Utilizó la teoría sobre la influencia del medio ambiente y el determinismo hereditario como recursos dramáticos para la creación de algunas de sus obras, entre ellas, *Antes del amanecer*.

método científico y algunas leyes (de la herencia-Mendel) o teorías (selección natural-Darwin) para creación de textos dramáticos.

***Responsabilidad Ética de la ciencia o Teatro Crítico de la ciencia:*** El cambio de siglo y sucesos como la Segunda Guerra Mundial, la bomba atómica y la Guerra Fría transformaron la concepción de los autores hacia una visión más crítica de la ciencia, cuestionando los avances tecnológicos y sus consecuencias. Además, el científico ya no es considerado un héroe-heraldo sino un ciudadano que también puede ser malvado (Raichvarg 35). Por lo tanto, el contenido de las obras es un análisis del impacto social y ético del progreso científico (Amaral et al. 2). Algunos ejemplos del siglo XX son *Los Físicos* (1962) de Friedrich Dürrenmatt una parodia sobre la guerra fría, la física atómica, los científicos y la sociedad de la época. *El Caso Oppenheimer* (1964) de Heinar Kipphard se refiere al juicio realizado al científico Julius Robert Oppenheimer por mantener acuerdos con la Unión Soviética y negarse a participar en el diseño de la bomba H. *Copenhague* (1998) de Michael Frayn, es un texto basado en la célebre conversación que mantuvieron Niels Bohr<sup>43</sup> y Werner Heisenberg<sup>44</sup>, dos de los científicos más relevantes del Siglo XX que cuestionan el uso de la física para desarrollar armas nucleares.

***Biografías de Científicos o Historia de la ciencia:*** obras retratando la vida de los científicos o con datos cronológicos sobre la historia de la ciencia, por ejemplo *Galileo Galilei* (1939-1947) de Bertolt Brecht que narra la vida del célebre físico italiano y la condena que recibió por parte de la Iglesia al proponer el sistema heliocéntrico.

---

<sup>42</sup> Máximo Gorki hace un análisis científico de la conducta humana y lo representa en las reacciones de los personajes y su ambiente en obras como *Los Bajos Fondos*, *Los Hijos del Sol* y la novela *La madre*.

<sup>43</sup> Físico danés. Contribuyó a la comprensión de la estructura del átomo y la mecánica cuántica.

<sup>44</sup> Físico y filósofo alemán. Realizó aportes a la teoría cuántica, el núcleo atómico, rayos cósmicos y partículas subatómicas.

Cabe mencionar que en algunos casos son los propios científicos quienes se sienten inspirados del teatro para escribir obras sobre la sociedad científica, sus relaciones, el ambiente, sus procesos (Amaral et al. 13), así como los lugares de trabajo. Un ejemplo contemporáneo del *Teatro Inspirado en la Ciencia* es *La Entrevista* (2013) de la escritora vasca Luisa Etxenike y el físico argentino Gustavo Ariel Schwartz. Se trata de una obra que representa a un científico y un periodista que debaten sobre las rivalidades, las ambiciones y la responsabilidad ética de los científicos en la sociedad.

#### e) *Ciencia como Inspiración en la Puesta en Escena*

Es un acontecimiento teatral inspirado en la ciencia que no tiene como propósito principal difundir el conocimiento sino que pretende incluir elementos de la ciencia en el montaje de una puesta en escena a partir de la investigación, la elaboración y comprobación de hipótesis, la experimentación, análisis de resultados y la aplicación tanto de teorías como leyes para generar la anécdota de un drama, un diseño teatral o un espectáculo de contenido que puede ser científico o no.

Como ejemplo está Peter Brook y Marie Hélène Estienne quienes han tomado las neurociencias y las funciones de la mente como inspiración para crear espectáculos como *L'homme qui...* (1993), *Je suis un phénomène* (1998) y *The valley of astonishment* (2014). De igual manera la compañía de teatro en Chile "Tercer Abstracto" dirigida por David Atencio<sup>45</sup> se investiga el arte abstracto, su relación con la ciencia y la vida cotidiana a través de montajes como: *Bermuda (2'04'')* en 2013, *S.U.B...C.E.R.O.* (2014), *Atacama* (2015), *Teorema* (2016), *Croma* (2017), y *Tempo* (2018) con la actuación de Juan Diego

---

<sup>45</sup> Dramaturgo, director. Estudió teatro y maestría en artes en la Pontificia Universidad de Chile con un gran interés en las matemáticas.



Bonilla, Melissa Brandt, Daniel Contesse, Juan Anania, Rocio del Pino, Niksi Marín, Eduardo Vásquez, Cecilia Yáñez, la producción de Viviana Flores y Pablo Serey en la musicalización.



**Figura 10. *Teorema* (2016) - cía. “Tercer Abstracto”  
Foto por: Juan Ramírez Jardua.**

Cabe mencionar que una de sus particularidades es que el escenario se concibe como un laboratorio y los resultados suelen ser artísticamente bellos. Además, las puestas en escena se presentan en teatros y en eventos organizados por las mismas compañías, cuyo público meta son principalmente los adolescentes y adultos debido a los temas que tratan.

**f) *Ciencia como Inspiración para la Técnica del Actor***

A comienzos del siglo XX teóricos teatrales se revelaron ante el teatro comercial para tratar de devolverle su valor sagrado y original. Dado que rechazaban el teatro que se hacía en su época, empezaron a buscar el verdadero sentido del teatro y se dieron cuenta que éste no se

encontraba en la escenografía, el vestuario o el texto sino en su elemento básico: la relación actor-espectador.

En el teatro a diferencia de otras artes, es el actor quien utiliza su propio cuerpo como herramienta para crear y atraer o mantener la atención del espectador e incluso llegar a conmoverlo. A partir de entonces las investigaciones de Konstantin Stanislavski y Meyerhold se concentraron en entender y explicar científicamente este funcionamiento. Esta búsqueda de leyes para el oficio del actor consistía en ejercicios y experimentos actorales que se llevaron a cabo en agrupaciones y centros conocidos como “estudio”, “taller” o “laboratorio” (Picon-Vallin 36). Entre ellos, el Teatro-Laboratorio de Jerzy Grotowski y el Odin Teatret<sup>46</sup> de Eugenio Barba.

Por lo tanto, tomando en cuenta que el actor se prepara para poder accionar frente al espectador, *la Ciencia para la Técnica del Actor* consiste en “all the activities that take inspiration from some sciences (such as neurophysiology, psychology, cognitive sciences, anthropology, anatomy) to improve the actor’s technique are included” (Barbacci 2)<sup>47</sup>. Es decir, al conocer cómo funciona su cuerpo –que es su único instrumento– el actor es capaz de controlarlo y cumplir sus objetivos.

Como ejemplo de esto, las neurociencias y en específico las neuronas espejo como las responsables de comprender el significado de las acciones de los otros, han ayudado a perfeccionar el trabajo del actor ya que, al conocer el funcionamiento de dichas neuronas es posible manejar las intenciones de las acciones para crear sorpresa y que el público se mantenga en estado de alerta o a la expectativa de lo que va a suceder (Falletti 26-28). En

---

<sup>46</sup> Sede del Nordisk Teaterlaboratorium, la Escuela Internacional de Antropología Teatral (ISTA), el Centre for Theatre Laboratory Studies y otras actividades dedicadas al *training* del actor.

<sup>47</sup> Traducción libre propia.

Todas las actividades que se inspiran en algunas ciencias (tal como neurofisiología, psicología, ciencias cognitivas, antropología, anatomía) para mejorar la técnica del actor (Barbacci 2).

estos principios se basan el *otkaz* de acuerdo con la Biomecánica de Meyerhold y los *sats* en la Antropología Teatral de Eugenio Barba.

Hasta este momento todas las combinaciones entre teatro y ciencia hacen referencia al conocimiento del mundo real, pero José Joaquín García García<sup>48</sup> y Nubia Jeannette Parada Moreno consideran otro tipo de interacción donde la imaginación supera la realidad pero que aquí solo se mencionará brevemente: la *ciencia ficción*. El crítico y autor Darko Suvin define en *Metamorfosis de la Ciencia Ficción* que es: "...un género literario cuyas condiciones necesarias y suficientes son la presencia y la interacción del extrañamiento<sup>49</sup> y la cognición<sup>50</sup>, y cuyo recurso formal más importante es un marco imaginario distinto del ambiente empírico<sup>51</sup> del autor" (citado en Novell 194). Considerando esto, las obras de teatro de Ciencia Ficción son puestas en escena o dramaturgias que se inspiran del conocimiento actual para expresar realidades alternas, aunque muchas veces retratan las consecuencias de los avances científicos y tecnológicos. La primera obra de ciencia ficción fue *R.U.R (Robots Universales Rossum)* (1921) de Karel Capek.

---

<sup>48</sup> Licenciado en Biología y Química por la Universidad de Tolima. Magister en Docencia de la Química por la Universidad Pedagógica Nacional. Doctor en Didáctica de las Ciencias por la Universidad de Granada. Profesor Titular de Didáctica de las Ciencias y Epistemología e Historia de las Ciencias, en el Departamento de la Enseñanza de las Ciencias y las Artes de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia. Coordinador grupo de investigación INNOVACIENCIA. Medellín Colombia.

<sup>49</sup> Es la "capacidad de distanciar al receptor del texto, volviendo extraño lo familiar" (Novell 196) mediante elementos que no corresponden a la realidad.

<sup>50</sup> Sustentado en la lógica científica (Novell 200).

<sup>51</sup> Por "ambiente empírico" se considera a "el mundo visible, tangible y perceptible por el común de la gente en condiciones 'normales', es decir, [...] el 'mundo real'" (Novell 194).

Por último, cabe mencionar que las opiniones para las interacciones entre el teatro y la ciencia discrepan pues algunos consideran que sus resultados escénicos son exitosos mientras otros creen no siempre son los mejores, que se necesita más riesgo y más puestas en escena que puedan comprobar su efectividad como medio de divulgación o como inspiración. No obstante, prevalece el deseo por trabajar juntos y por aprender uno del otro, tal como se ha demostrado en México.

### CAPÍTULO 3

## INTERACCIONES ENTRE TEATRO & CIENCIA EN MÉXICO

*“Tú, que eres tan hermosa, por tu levedad siempre flotarás y sólo el viento al amor verdadero te acercará.”*

–Ya sé que deben de estar pensando que ésta es otra historia más de amor... Pues tal vez sí, pero tal vez no.

*Algo sobre las leyes de gravitación universal a partir de un cuento de Daniel de la O.*

### 3.1 HISTORIA Y CONTEXTO

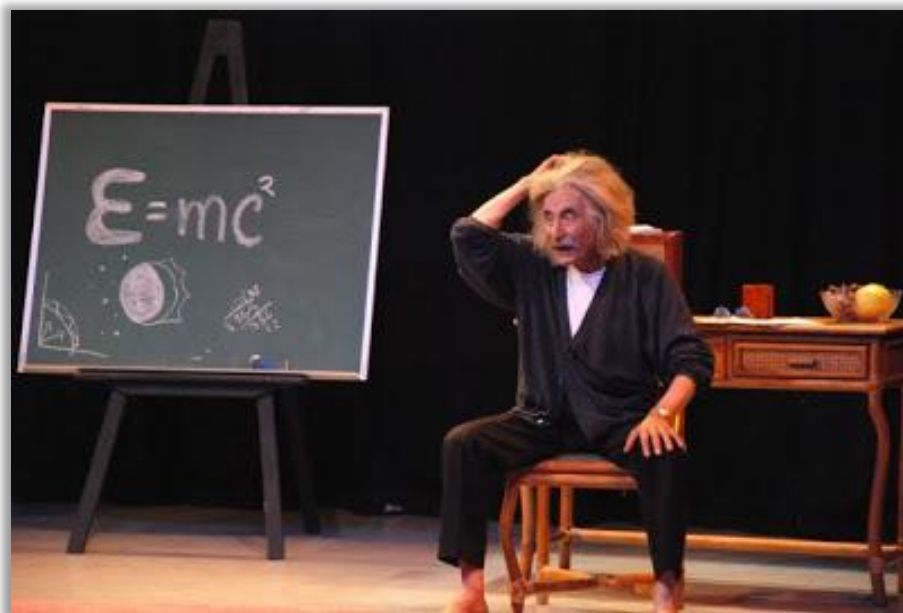
La historia de las interacciones entre el teatro y la ciencia en México está estrechamente relacionada con la comunicación de la ciencia principalmente como divulgación y enseñanza. En esta revisión panorámica se mencionarán los grupos dedicados a lograr estos objetivos a través de algún acontecimiento poético.

La población prehispánica tenía sus propios mitos y ritos que les permitían comprender el mundo. Tras la conquista, los frailes que llegaron de Europa transmitieron parte del conocimiento mediante la evangelización y posteriormente en la Real y Pontificia Universidad de México. Las ideas modernas poco a poco se incorporaron a las enseñanzas de dicha institución y fue en el siglo XVII cuando surgió el interés por comunicar los avances científicos de la época a los demás mexicanos. Para esto, la única forma que existía eran los medios impresos, pero como la mayoría de la población no sabía leer, se reunían en lugares públicos para que una persona leyera en voz alta los diarios o gacetas que divulgaban la ciencia (Gómez y Barajas, “Historia de la Divulgación Científica”). Más

tarde, en el siglo XIX algunos autores buscaron nuevas formas de transmitir el conocimiento a otros públicos, entre ellos José Joaquín Arriaga quién escribió *La Ciencia Recreativa (1871-1879)* una colección de narraciones cortas para niños y trabajadores, en las que se explican temas científicos por medio de personajes y escenarios mexicanos (Fernández 2). Mientras tanto, otros divulgadores empezaron a utilizar algunas metáforas sencillas.

Ya en el siglo XX en la Universidad Nacional Autónoma de México surgieron organizaciones de divulgación como el Programa Experimental de Comunicación de la Ciencia que posteriormente fue el Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia y finalmente la Dirección General de Divulgación Científica, cuya misión es promover y realizar actividades de socialización de la ciencia en los diferentes medios de comunicación masiva: revistas, radio, televisión, museos y teatro. De esta manera, aparecieron los primeros registros de obras de contenido científico, como *Triptofanito (1990)*, un musical basado en la novela homónima de Julio Frenk y dirigida por Andrés García Barrios. Esta fue la primera puesta en escena que se presentó en Universum, Museo de las Ciencias cuando se inauguró en 1992 y desde entonces es la principal institución que produce y promueve el *Teatro Científico en México*.

Un año más tarde se presentó en el Museo Rufino Tamayo de la Ciudad de México *El monólogo de Einstein (1993)* escrita por Gabriel Emmanuel y protagonizada por Patricio Castillo bajo la dirección de Bruno Schwebel. Una obra en la que el propio Einstein cuenta su vida y explica la teoría de la relatividad mientras reflexiona la sobre la aplicación de la ciencia.



**Figura 11. *El monólogo de Einstein* (1993) - Gabriel Emmanuel**  
Foto por: Jesús López Gorosave

Tras ver esta puesta en escena, Carlos Hadad Malatesta<sup>52</sup> convencido que el teatro es una herramienta fundamental para la enseñanza, desde 1997 se ha dedicado a promover y producir obras de Teatro –Científico– Escolar. Su compañía “Producciones Hadad” ha montado 4 obras de teatro sobre física y 2 relacionadas con la biología: el monólogo *Newton* que trata sobre la disputa de la autoría del cálculo infinitesimal, *Arcetri: Galileo Galilei* que muestra la sentencia del tribunal de la suprema Inquisición al afirmar que la tierra no era el centro del universo, *Final del sueño de Albert Einstein*, *Klingsor* sobre el científico secreto de Hitler que trabajó en la construcción de la bomba atómica. *Darwin y el canto de los canarios ciegos* y finalmente *Mendel, Padre de la Genética* una comedia sobre la vida y obra de Gregor Mendel.

Por otro lado, a partir del 2004 “Profesor Chiflado” es una empresa que se dedica a la educación por medio del entretenimiento, utilizando como recursos el juego, las artes

---

<sup>52</sup> Estudió la licenciatura de Ciencias Humanas en la Universidad del Claustro de Sor Juana y en 1994 inicia en el teatro como promotor de obras.

escénicas y la ciencia. Se encargan de crear eventos en distintos formatos –incluido el teatro– para fiestas o celebraciones, escuelas, empresas y campañas sociales. Cabe mencionar que varios alumnos del Colegio de Literatura Dramática y Teatro han trabajado con este grupo, tal como señala Gabriela Manzo Guerrero en su informe académico *Profesor Chiflado: el teatro como herramienta educativa*, en el cual también explica la experiencia teatral en esta compañía.

Igualmente la compañía “En lo que Siendo Conciencias” desde el 2005 ha creado diversas obras de teatro, performance y espectáculos de improvisación con el propósito de divulgar la ciencia a través del arte. Algunos de sus montajes son: *Artrópodo Barulla* (2005) acerca del mundo de los insectos, los crustáceos y los arácnidos, mientras que *Escamas al Rescate...Una aventura de sangre fría* (2008) y *FINAAL* (2011) se refieren al problema ecológico-ambiental y la crisis climática. Por otra parte, *Con todo mi hipotálamo* (2011) habla del amor y el enamoramiento, en *La familia carambola en los sueños de Carola* (2011) se hace reflexión para redescubrir las matemáticas como el lenguaje y *Texere* (2014) es un viaje por la historia de la ciencia para entender al humano y el universo. Finalmente, *La Sombra del Bardo* (2017) se trata una comedia de enredos sobre Shakespeare y la astronomía.





**Figura 12.** *La sombra del bardo* (2017) – cía. “En lo que Siendo Conciencias”  
Foto por: Pili Pala

Ya en el 2011 en Tabasco se organizó el 1er Festival Regional de Teatro de Divulgación Científica como parte del evento “Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación desde el Sur” donde se presentaron obras como *Edison: el sonido y la luz* escrita por Jorge A Zárate, *Con ciencia clara* una dramaturgia de Gustavo Fox, *¿Quién soy?* de Oscar Ortiz y la famosa obra *Oxígeno* de los químicos Carl Djerassi y Roald Hoffman, dirigida por Ricardo Croker del grupo “Ejército de Liberación Neuronal”.

Poco a poco surgieron nuevos grupos con el entusiasmo de hacer un trabajo responsable, un ejemplo es que la compañía “Teatro Paso Nocturno” dirigida por Héctor Alejandro Osorio Romero<sup>53</sup>, creó el proyecto DivulgaCiencia Mexpue con el propósito de incorporar herramientas teatrales a la divulgación de la ciencia (Romero). Junto con Alma

---

<sup>53</sup> Actor y director mexicano. Estudió la Licenciatura en Arte Dramático en la BUAP con estudios de posgrado en Artes Escénicas y Visuales en la Universidad Complutense en Madrid, España. Desde el 2014 ha tomado cursos de divulgación científica y ha impartido talleres.

Pinillo<sup>54</sup>, llevaron a cabo un proceso de investigación teórica y metodológica que resultó en tres prácticas escénicas sobre física, química, matemáticas y biología para propiciar el cuidado ambiental: *La última semilla*, una obra de teatro cabaret para niños sobre los efectos del cambio climático; *Cientificlowns Teatro, Circo y Ciencia* (2017) y *Pequeños cambios*, una obra sobre energías renovables. Además de los talleres *La Física en las artes del Circo* y *Al rescate del Planeta*.



**Figura 13. Cientificlowns – cia “Teatro Paso Nocturno”  
Foto por: Equipo técnico Divulgacionica México.**

Tras haber realizado labor de divulgación y enseñanza científica, el teatro pudo aprovechar el conocimiento que se había adquirido para motivarse en la creación de obras y cumplir otro tipo de objetivos, dando como resultado el *Teatro Inspirado en la Ciencia*.

Una compañía que abordó este tipo de interacción fue “Puno de Tierra” que en 2015 estrenó una adaptación de la obra *Galileo Galilei* de Bertolt Brecht dirigida por Fernando

---

<sup>54</sup> Ingeniera ambiental por la UPAEP, tiene estudios en Derecho y además ha tomado cursos de actuación. Es actriz en DivulgaCiencia y productora ejecutiva en Cientificlowns.

Bonilla. Otro ejemplo es la compañía “La Caja de Teatro” fundada por Félix Arroyo y Giselle Sandiel con la obra *Algo sobre las leyes de la gravitación universal* (2017) interpretada por la actriz Mercedes Hernández y con música original de Juan Domingo Rogel. En esta obra se utiliza a la física para abordar asuntos puramente humanos como lo es la búsqueda de la libertad y plantea la posibilidad de que nuestras decisiones estén determinadas por las leyes de la física.



**Figura 14.** *Algo sobre las leyes de la gravitación universal.*  
Foto por: Jorge Valdivia.

De igual forma, el novelista Juan Villoro se inspiró en la ciencia para escribir *La Desobediencia de Marte* una obra que retrata la crisis de la humanidad tras descubrir que la Tierra no es el centro del universo ya que orbita alrededor del Sol. Al mismo tiempo el autor compara el teatro con la ciencia a través de personajes como Hamlet-Lear, los astrónomos Johannes Kepler-Tycho Brahe y la vida de dos actores, interpretados por José María de Tavira y Joaquín Cosío (en 2017), Víctor Trujillo y Mauricio Isaac (en 2019) con la dirección de Antonio Castro y escenografía de Damián Ortega.

En México muchos grupos de teatro escolar han hecho un gran trabajo de *Teatro Científico*, aunque también se han abierto convocatorias y festivales que propician la relación del teatro y la ciencia. Un ejemplo es el “Concurso de Guiones para Teatro Científico” lanzado por la Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación Superior de Guanajuato y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en 2017. Asimismo, “Hagamos ciencia en escena” es una convocatoria de teatro para la divulgación de la ciencia por parte de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (UNAM) y del Programa de Teatro para Niñas, Niños y Jóvenes de la Coordinación Nacional de Teatro (INBA). La premisa de este proyecto en 2018 era: “El asombro como origen del conocimiento”. En esta convocatoria la obra ganadora fue *Vilma, Pol y el Viento* de la compañía “Nosotros, Ustedes y Ellos”. En esta historia, dos hermanos investigan sobre el tiempo, el espacio y la distancia para tratar de entender por qué y adónde van las abuelitas después de vivir en la Tierra. En esta puesta en escena la dramaturgia, dirección y diseño de vestuario estuvo fue de Lucila Castillo, con la actuación fue de Tayde Pedraza, Edgar Ponce, Zaira Rosas, Juan José Goro y musicalización por Manuel Monforte.

También en 2018 en Tijuana-Ensenada se organizó el 1º Rally Teatral La Ciencia a Escena, con obras como *Atávica* escrita y dirigida por Julio Acosta Estrada, *Todos los caminos llevan a Marte* de Joel Vences y la cía. “Títere Vivo”. Así mismo *La Idea de la Repulsión* una dramaturgia de Juan Alberto Mora Hirarte, *¿Qué tiene que ver Dirac?* una historia de des-amor escrita, dirigida y actuada por Lilia Mariana Pacheco Llamas. Por último, el show extraterrestre *Encuentros Cercanos* de Johanna Montiel y “Art Team”.

En los festivales en los que es común encontrar anualmente el teatro combinado con la ciencia son la “Fiesta de las Ciencias y Humanidades” y “El Aleph, festival de Arte y

Ciencia”, ambos organizados por la UNAM. Igualmente en Universum, museo de las ciencias se albergan de forma permanente obras de teatro científico, por ejemplo: *Por amor a la ciencia* de Noel Guerrero referente a la enseñanza de la ciencia de forma divertida, *El radio de Marie Curie* sobre la vida de dicha científica y *Ada encantadora de números* de Mauro Spinelli y Claudia Lobo, donde se narra la historia de la colaboración entre Ada Byron y el matemático inglés Charles Babbage quién proyectó en 1840 la primera computadora llamada Máquina Analítica.

Este recorrido demuestra que las interacciones entre el teatro y la ciencia en México se conforman por grupos que se destacan por mantener un trabajo constante y que procura ser de calidad. Sin embargo, en 2017 la actividad incrementó con la aparición de nuevos proyectos, convocatorias y concursos que estimulan la creación de teatro científico. Esto quiere decir que cada vez hay más interés en la relación Teatro-Ciencia en México y el futuro parece prometedor.

A causa de que el *Teatro Científico* es la modalidad que con mayor frecuencia se presenta en México, nos enfocaremos en dos de los grupos más influyentes en el país para conocer su origen, las personas que los conforman y las características específicas de este tipo de acontecimiento: *Teatro de Universum* y *En lo que Siendo Conciencias*.

### **3.2 EL TEATRO CIENTÍFICO EN MÉXICO**

Impartir conocimiento necesita las estrategias adecuadas de enseñanza-aprendizaje y principalmente: motivación. Dicha motivación surge a partir de la *curiosidad*, que es la base de cualquier actividad creativa. Una vez adquirido el conocimiento, éste permitirá

mejorar las condiciones de vida de cualquier individuo y acceder a él es un derecho humano (Romero), ahí radica su importancia en el panorama actual mexicano. Sin embargo, en el país hay grandes deficiencias en cuanto a las estrategias de motivación y enseñanza-aprendizaje del conocimiento científico que provocan un rechazo en la población o bien, hay vocación, pero no se cuenta con los recursos necesarios para acceder a él.

Por otra parte, los investigadores científicos tienen un anhelo constante por la popularización de la cultura científica, pero es común que tengan cierta dificultad para transmitir sus ideas al público no especializado. Es por eso que el teatro científico ha tenido un papel fundamental en la enseñanza y/o divulgación de las ciencias en el país, tal es el caso de las siguientes agrupaciones:

### **3.2.1 TEATRO DE UNIVERSUM**

El Museo de las Ciencias de la UNAM abrió sus puertas el 12 de diciembre de 1992 como un espacio interactivo de divulgación científica. Desde entonces el teatro ha sido uno de los recursos de mediación de conocimiento para motivar el aprendizaje y la reflexión, así como el pensamiento crítico. Entre sus ventajas en este contexto se encuentran: el contacto directo con el público, la posibilidad de realizar experimentos controlados, se utiliza un discurso atractivo y ensayado, así como la oportunidad de actualizar o complementar la información del museo (Reynoso 177).

Por lo tanto, el *Teatro Museo de Ciencia en Universum* consiste en acontecimientos escénicos que se relacionan con el contenido del museo. Desde su inauguración, se han presentado obras de teatro como *Triptofanito I* (1992), un musical educativo sobre el

cuerpo humano que estuvo basado en la novela de Julio Frenk y dirigido por Andrés García Barrios. Debido al éxito de este primer montaje, se empezaron a hacer obras de teatro científico con el objetivo de comunicar conocimiento, tal como *Crepas de energía* (1994) una obra que explica los principios básicos de la termodinámica a través de experimentos de cocina y *Sopa de quarks* de Ana María Sánchez Mora<sup>55</sup>. Así como *Realmente fantástico* y *Circo, maroma y burbujas* (1997) escrita por Alejandra Díaz de Cossio e Ignacio Casas, director de la compañía “Científic Teatro”. Además de *La historia del todo* que narra la historia del universo y *Un globo a la luna*, entre otras.

Desde entonces el teatro de Universum se ha llevado a cabo por profesionales de teatro como Eduardo Castañeda quien escribió y dirigió *Artrópodo Barulla* (2005), *La familia Carambola* (2011) y *La sombra del Bardo* (2017) o Renato Gómez<sup>56</sup>, autor de la farsa química *El laboratorio del Dr. Rost* (2011) interpretada por Noel García y Zaid Rolva y la obra *Alicia en el laberinto* con la actuación de Yaneli Rodríguez, Mayra Lazcano y Araceli Zemer. De acuerdo con la opinión de Renato Gómez, para escribir



**Figura 15. *El Laboratorio del Dr. Rost*  
DGDC UNAM, UNIVERSUM**

---

<sup>55</sup> Escritora, divulgadora y académica de la UNAM, con maestría en Física y Literatura Comparada. Trabaja en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, donde se dedica a la comunicación escrita de la ciencia. Algunas de sus publicaciones son *Relatos de ciencia* (1996), *La divulgación de la ciencia como literatura* (1998) y *la ciencia y el sexo* (2004).

<sup>56</sup> Egresado de la carrera de Literatura Dramática y teatro con especialidad en dramaturgia. Empezó a hacer guiones de divulgación científica para Televisión Educativa de la SEP y posteriormente para el área visual de la DGDC. También fue responsable del área de teatro en Universum.

teatro de divulgación científica hay que tener mucha humildad y es importante buscar un contexto interesante en el que se pueda hablar de conocimiento, pero principalmente que transmita pasión por la ciencia (Bonilla y Gómez, “Las entrañas del teatro Universum”).

Pero algunos científicos también han participado en esta labor como el físico Noel Guerrero, autor y actor de los espectáculos *Que Show con la Ciencia* (2005), *El Circo de la Ciencia* y *Al Espacio Voy* (2009) sobre el 40 aniversario de la llegada del hombre a la luna y la obra de teatro *Por amor a la ciencia* (2017) junto con el actor Zaid Rolva. En su experiencia, la estrategia de creación dramática consiste en pensar algunos experimentos espectaculares y posteriormente escribir un texto en el que se expliquen dichos experimentos mediante conceptos científicos simples (Guerrero). Cabe mencionar que Noel admite que conocer todo el aspecto científico del espectáculo sí le ayuda en el aspecto actoral no solo en la creación del personaje sino también cuando tiene que responder las dudas del público (Guerrero).



**Figura 16. *Por amor a la ciencia* - Noel Guerrero  
DGDC UNAM, UNIVERSUM.**



Asimismo, los anfitriones del museo han hecho teatro científico. Por ejemplo, en 2009 por iniciativa de los becarios de la sala de “Universo”, se estrenó *El mito de Andrómeda* con el objetivo de comunicar el contenido de dicho espacio al público más pequeño. Esta obra contaba la historia de las constelaciones a través de teatro guiñol. Posteriormente, durante 2014 y 2015 los becarios de la misma sala hicieron *¿Y dónde está Plutón?*, una obra para contar por qué Plutón no es considerado un planeta y explicar su clasificación. Esta vez, su objetivo fue transmitir el conocimiento científico de una manera diferente pero sobre todo: impactar al público generándoles una emoción. Finalmente contaron el origen de la luna y el sol (cultura mixteca) con la obra *El Mito de los Cuatro Soles y Uno Más* en teatro de sombras. Cabe mencionar que cada obra fue escrita, producida e interpretada por los propios anfitriones con la coordinación y dirección escénica de Miriam Carrillo Barragán<sup>57</sup>, curadora educativa de la sala de “Universo” en ese entonces.

Sin embargo, también hay presencia de *Teatro Inspirado en la Ciencia* como es el caso del monólogo biográfico *El radio de Marie Curie* de Mauro Spinelli y Claudia Lobo<sup>58</sup> quienes se inspiraron en la vida y obra de la científica polaca para contar su historia a través del teatro con la actuación de Claudia Lobo y cineamano por el artista plástico Arturo López Pío. Posteriormente, el mismo equipo estrenó *ProgramADA* (2018) una obra sobre Ada Byron bajo la dirección de Gabriela Lozano con Julián Darbi en el diseño sonoro y Fausto Castaño a cargo del diseño gráfico.

---

<sup>57</sup> Estudió física en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Tras terminar su tesis sobre los destellos de rayos gamma, hizo una estancia en el departamento de astrofísica Goddard Space Flight Center de la NASA. Es profesora, museóloga y divulgadora de la ciencia.

<sup>58</sup> Estudió actuación en el Centro Universitario de Teatro. Es actriz y productora de teatro, pero también se le conoce por su trabajo en cine *Peligro inminente* (1994), *The Matador* (2005), *El búfalo de la noche* (2007) y televisión *Ladrón de corazones* (2003), *Bajo el alma* (2011), entre otras.



**Figura 17. *El radio de Marie Curie* - Claudia Lobo  
Foto por: Andrea López.**

Aunque la mayoría estos montajes son producciones de la DGDC, también hay puestas en escena de creadores externos que se presentan en los escenarios del museo pero en cualquier caso, todas las obras de teatro en Universum son aprobadas por un comité evaluador integrado por un investigador, un pedagogo, un divulgador y profesional de teatro (Reynoso, 179). En fin, las funciones se caracterizan por ofrecer contenidos divertidos y aptos para todo el público.

Cabe señalar que, tal como señala la definición de Teatro Museo de Ciencia, el contenido de dichas obras está relacionadas con el contenido del museo y suelen presentarse los fines de semana en el teatro o en algún foro relacionado con la temática de la obra, por ejemplo: *Alicia en el laberinto* tiene conexión con la sala R3 por lo que se presenta en dicho espacio y lo mismo con *El radio de Marie Curie* cuyas funciones son en la sala de química. No obstante, el programa “Gira con ciencia” de la DGDC ha llevado varias obras de teatro científico y otras actividades escénicas a la Escuela Nacional

Preparatoria y el Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM a través del escenario móvil “Prometeo”.

En este sentido, el *Teatro Científico* y las obras que se presentan son un instrumento más de mediación dentro del museo pues funciona como puente que mejora el diálogo entre el contenido científico y el público. Pero además de las representaciones, en Universum se han dado cursos de teatro para maestros interesados en comunicar la ciencia y también es frecuente que en cada sala los anfitriones utilicen otros recursos teatrales como la expresión verbal y corporal para la narración de historias o representación de personajes con los que el visitante pueda identificarse. Esto con el propósito de captar mejor la atención, poder comunicar más allá de lo que las exposiciones o aparatos hacen por sí mismos y generar una experiencia.

Finalmente, cabe mencionar que la institución también se ha encargado de organizar y presentar dentro de las instalaciones de la universidad a creadores extranjeros de acontecimientos científicos, entre los que se destaca el actor de teatro, cine y televisión Paul Zaloom, mejor conocido como “Beackman” por su programa de televisión *El Mundo de Beakman*, quien se presentó en febrero de 2014 en la explanada de Universum. Así como la conferencia del grupo español “Big Van Ciencia” en 2015 y 2018.

### **3.2.2 EN LO QUE SIENDO CONCIENCIAS**

Desde el 2005 *En lo que Siendo Conciencias* es una compañía de teatro especializada en la divulgación científica dirigida por Eduardo Castañeda, quien estudió la carrera de actuación en la Escuela Rusa de Actuación en México, generación 96-99 y posteriormente en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Su experiencia inició actuando en obras de

teatro con temática científica dentro de Universum, Museo de las Ciencias. Ahí mismo, pero tiempo después, fue el encargado de llevar a escena *Artrópodo Barulla*, obra de teatro con la que debutó como director y primer montaje de lo que posteriormente sería *En lo que Siendo Conciencias*.

Su trabajo comenzó a llamar la atención del personal del Universum y de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, entre ellos: Sergio de Régules<sup>59</sup> coordinador de la revista *¿Cómo ves?*, Concha Ruíz Ruiz-Funes directora de Universum (2003 a 2008), Julia Tagüeña Parga directora de la DGDC (2004 a 2008) y Carmen Sánchez Mora directora de Educación no formal de la DGDC en ese momento, de quienes comenzó a tener mucha influencia y apoyo. A partir de entonces su trabajo en la ciencia se empezó a relacionar en otros medios y en 2007 fue conductor del programa *¿Cómo ves? Ciencia en televisión* de TV UNAM, durante las cuatro temporadas que estuvo al aire. Esto permitió que Eduardo Castañeda comprendiera cada vez más la metodología para divulgar las ciencias y decidió formar una compañía de teatro para la comunicación de las ciencias: *En Lo Que Siendo Conciencias* que en 2008 montó *Noche de luna* y estrenó con gran éxito la obra *Escamas al Rescate...Una aventura de sangre fría*, con la escenografía de Paula Sabina, música de Pablo Flores y Jorge Cruz, vestuario de Frida Castillo, así como las actuaciones de Mónica Bejarano, Melisa Poggi, Fernando villa y Mauricio Garmona.

---

<sup>59</sup> Físico y divulgador en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Además de crear exposiciones e impartir conferencias, también es columnista, escritor de artículos y autor de libros como *El renovador voluntario* (1992), *El sol muerto de risa* (1997), *Cuentos cuánticos* (2000), *Las orejas de Saturno* (2003), *¿Qué científica es la ciencia!* (2006), *La mamá de Kepler* (2012) y *El universo en un calcetín* (2015).



**Figura 18.** *Escamas al Rescate* – cía. “En lo que Siendo Conciencias”  
Foto por: [teatroyciencia.com](http://teatroyciencia.com)

Con esta obra de teatro cabaret para niños la compañía comenzó a ser reconocida y participó en eventos del Instituto Nacional de Bellas Artes, la Secretaria de Cultura de la CDMX y en colaboración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. En ese mismo año presentaron los espectáculos teatrales de calle *Impro Al-Químico* y *El Juicio a la Grasa*, mientras que ya en 2009 el director de *En Lo Que Siendo Conciencias*, fue el responsable de los eventos teatrales para conmemorar el Año de la Evolución organizado por la UNAM que en la clausura presentó el espectáculo interactivo *Feria Darwiniana* y en 2010 fue coordinador teatral del Año de la Biodiversidad.

Con el crecimiento de la compañía, Edgar Uscanga se integró como productor ejecutivo e Isabel García Medina en la administración y con un poco más de estructura en 2011 estrenaron la *Feria Internacional de la Agonía Ambiental (FINAAL)*, *Con todo mi hipotálamo* y *La familia carambola en los sueños de Carola*, con la participación de actores como Mónica Bejarano, Verónica de Alba, Ericka Ramírez, Luis Fernando Zarate, Mario

Monroy y Mauricio Garmona. Además de las intervenciones escénicas *Niño ¿estás ahí?* y *Jornadas de Ciencia y Laicidad*.



**Figura 19. La familia carambola – cía. “En lo que Siendo Conciencias”  
Foto por: teatroyciencia.com**

En 2012 Eduardo Castañeda fue guionista en “La Canica” revista de ciencia para niños y después impartió clases de expresión corporal y voz a becarios del Universum, así como el taller “La ciencia a escena”. Hasta ese entonces su experiencia en el teatro, televisión y medios impresos le permitió ir entendiendo cómo divulgar la ciencia y en qué consiste el teatro científico, además de definir el estilo de la compañía.

Con una dramaturgia más especializada y artística en 2014 estrenaron *Texere, el entramado de la ciencia*, un montaje que surgió a partir de la propuesta de la Dra. Julia Tagüeña por narrar la historia de las ciencias y contó con el apoyo de la Feria Internacional de Libro de Guadalajara, así como del CONACYT. Este espectáculo multidisciplinar incluyó teatro, circo, danza, ópera y tuvo la participación de artistas escénicos como Muriel

Ricard, Gerardina Martínez Félix, Guillermo García Proal, Romina Coccio, Thalia Valtierra e Isaac Hermosillo.



**Figura 20. Texere – cia. “En lo que Siendo Conciencias”  
Foto por: teatroyciencia.com**

Después de investigar cómo llevar la ciencia a escena y con una postura más precisa, en el 2017 año de Shakespeare se estrenó *La Sombra del Bardo*, una producción de la DGDC, Teatro UNAM y Vuelta de Tuerca Producciones. La obra cuenta la célebre historia de Hamlet a través de la ciencia para explicar la función de las neuronas espejo. El elenco estuvo conformado por Muriel Ricard, Edurne Ferrer, Fernando Villa, Ramón Valera y la participación especial de Sergio de Régules.



**Figura 21.** *La sombra del bardo* – cía. “*En lo que Siendo Conciencias*”  
Foto por: Pili Pala

Considerando el *Teatro Científico* como el hecho escénico –obras de teatro, performance, intervenciones públicas, improvisaciones– que muestra el comportamiento humano en el contexto científico, *En lo que Siendo Conciencias* es una compañía de socialización de la ciencia que se caracteriza por una postura crítica que promueve el respeto de cada disciplina, evitando los estereotipos que desvirtúan y dificultan la interacción, razón por la cual, ninguna de sus obras es protagonizada por científicos en bata (Castañeda).

Eduardo explica que su proceso de investigación-creación o método científico se distingue por asumir que la función del teatro de divulgación científica no es una extensión de una clase, sino entender cómo funciona la ciencia y traducir ese conocimiento para contar historias que nos muestran otra forma de ver el mundo. Para esto, sus dramaturgias utilizan como recurso principal la metáfora pues, al transformar el conocimiento en poesía, ayuda a entender el significado de un determinado concepto y establecer una conexión emocional. Por otra parte, los datos científicos sólo se incluyen cuando es absolutamente



necesario y deben funcionar como pistas que el público pueda unir para sacar sus propias conclusiones (Castañeda).

Para dar vida escénica a la metáfora han utilizado recursos verbales como alegorías y lenguaje humorístico, recursos físicos corporales y musicales como danza, acrobacia, ópera, circo o música. Finalmente, recursos materiales como títeres, máscaras, texturas y vestuarios coloridos con diseños de artistas como Estela Fagoaga y escenografías de Elbert Tun. Esta diversidad de medios hace que el contenido de las obras sea apto para niños, jóvenes y adultos.

Por otra parte, además de funciones de teatro, la compañía ha dado talleres, rallies y conferencias como actividad paralela de espectáculos teatrales. Igualmente ha participado en ferias o festivales de arte y ciencia, así como en programas sociales y culturales de instituciones como el Instituto Nacional de Bellas Artes, Secretaria de Ciencia, Tecnología e Innovación (antes Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal), Academia Mexicana de las Ciencias, Secretaria de Educación Pública, Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría de cultura, Naturalia A.C. y el Gobierno de la CDMX con presentaciones alrededor de toda la república mexicana en espacios como salas teatrales, escuelas, universidades, y lugares públicos teatralmente no convencionales como plazas o la calle.

Como este panorama deja ver, es la Dirección General de Divulgación de la Ciencia la institución más importante de producción y promoción de las interacciones entre teatro y ciencia en México. Su labor consiste en la capacitación de científicos y profesionales del arte escénico interesados en la comunicación de la ciencia, así como la creación de puestas en escena de *Teatro Científico* y *Teatro Inspirado en la Ciencia*. Estos creadores tendrán sus propios propósitos de divulgación o enseñanza, pero en cualquier caso se caracterizan por un trabajo constante, comprometido, de calidad, responsable y crítico.

## CONCLUSIONES

La interacción entre el teatro y la ciencia es un proceso de comunicación entre dos formas distintas de comprender el mundo. Esta acción recíproca tiene diferentes propósitos y muchas formas de expresarse, pero en cualquier caso el intercambio de conocimientos es inevitable.

Por ejemplo, los principales aportes del teatro a la ciencia suceden mediante el *Teatro Científico*, un acontecimiento escénico que otorga la posibilidad de comunicar información científica al público no especializado. Este público puede no estar interesado en la ciencia pero el uso de recursos teatrales –como la narración, el argumento, el conflicto y los personajes– ayudan despertar su curiosidad. O bien, puede ser que el espectador sí tenga interés en la ciencia pero se complica entender algún tema, entonces el uso de un lenguaje sencillo, metáforas o analogías hacen accesible el conocimiento. Todos estos recursos permiten que el teatro haga su mayor aportación a la comunicación de la ciencia: *impactar emotivamente* en el espectador para generar una experiencia significativa. Mientras tanto, el trabajo en conjunto promueve el uso consciente de la intuición y la emoción en el proceso de investigación-creación-expectación e incluso, en otros contextos ofrece la posibilidad del uso de actores en experimentos científicos.

Por otro lado, los aportes de la ciencia al teatro se llevan a cabo principalmente en el *Teatro Inspirado en la Ciencia*, expresiones artísticas que utilizan el conocimiento científico como estímulo de ideas creativas y que en su proceso otorgan la posibilidad de aprender o mejorar la comprensión de algún tema. Además, en el montaje de una obra el escenario puede funcionar como el laboratorio en el que experimentan nuevas posibilidades estéticas al incluir experimentos llamativos. Asimismo, los avances científicos ayudan en la evolución del teatro en su creación, reproducción, análisis y conservación de cualquier elemento teatral.

Continuando con los aportes interdisciplinarios, la investigación demostró que el intercambio de procesos para comprender el mundo requiere cuestionar y reflexionar, por lo que en ambos casos tiene como consecuencia el *pensamiento crítico*. Por ejemplo, en un aconteciendo teatral el conocimiento científico se convierte en metáfora, esto permite tener perspectiva de la ciencia y considerar su responsabilidad hacia la sociedad o la ecológica. En tanto que el uso consciente de la razón y del comúnmente llamado “método científico” le da una postura crítica a cualquier resultado teatral, tal como hace la teatrología. Esto representa un desafío personal para cada uno, ya que pensar la ciencia desde el teatro y viceversa exige el uso de otros lenguajes o formas de expresión que cambian parte de la estructura del pensamiento. Por eso, a veces vale la pena considerar a los artistas como científicos y a ellos como artistas.

Ahora bien, para lograr el resultado deseado a veces es necesario que cada uno ceda intelectual o personalmente. Por ejemplo, una dramaturgia tendrá menos precisión en la información o en el lenguaje de la ciencia a favor de una historia con la que el público pueda identificarse y captar su atención. Es por eso que tanto científicos como la gente de

teatro coincidan en que las interacciones entre el teatro y la ciencia son una labor noble y requieren de la humildad de ambas partes. En cualquier caso, esto no se considera una pérdida sino una oportunidad de desarrollo.

Considerando que el *Teatro Inspirado en la Ciencia* divulga conocimiento, aunque no sea su propósito primordial, se puede concluir que es teatro científico y al mismo tiempo, el *Teatro Científico* es teatro inspirado en la ciencia. La diferencia radica en que el primero surge principalmente de iniciativas teatrales y el segundo de personal científico. En relación a esto, la investigación demuestra que para el profesional de teatro no es una prioridad transmitir el conocimiento, no porque sean malos explicando ciencia sino porque se preocupan más en que el texto sea poético o que aborde cuestiones humanas. Mientras tanto, los científicos procuran que el conocimiento o concepto quede claro. Por lo que se confirma que el arte como medio de comunicación transmite primero experiencia y luego conocimiento.

La revisión teórica indica que las interacciones entre teatro y ciencia producen un resultado exitoso cuando se conocen sus respectivas propiedades. Sin embargo, para conocer su impacto artístico y social, considero que es necesario seguir generando estas experiencias e incluso hacer una evaluación de resultados. Por ello invito a quitar los estereotipos que dificultan otras formas de producir teatro y arriesgar por más puestas en escena para aumentar la producción. Asimismo, continuar con el estudio de las interacciones entre el teatro y la ciencia a partir de los aspectos que no se abordan en este trabajo como la teatrología, la ciencia ficción, las ciencias sociales o literatura dramática, es importante para el enriquecimiento creativo, la aplicación en otros medios y para el desarrollo integral del ser humano o cualquier tipo de progreso.

## BIBLIOGRAFÍA

Amaral, Sara Varela et al. “Science in Theatre—An Art Project with Researchers.” *Journal of Creative Communications*, vol. 12, no. 1, Mar. 2017, pp. 13–30, doi:10.1177/0973258616688966.

Barbacci, Silvana. “Science and Theatre: A multifaceted Relationship between pedagogical purpose and artistic expression.” 8<sup>th</sup> International Conference on Public Communication of Science and Technology. Jun. 2004, pp, 1-3.

Blanco Martínez, Alfredo y Mercedes González Sanmamed. “Ciencia y teatro: una experiencia de teatro científico con alumnado de educación secundaria.” *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 63, no. 3, Nov. 2015, pp. 81-92.

Blázquez Lozano, Rosa Marina. “Música y Matemáticas”. Tesis. Universidad de Salamanca, 2012.

Bonilla, Rebeca y Renato Gómez. “20161201-CE1617/Teatro de Universum/ Las entrañas del teatro Universum”. YouTube, subido por DGEST Media, 06 de diciembre de 2016,

<https://www.youtube.com/watch?v=424SgMtPEQg&list=PLqqJ9e7UsVK4Qt9PEO9sEw26ofSkPKx06&index=5>

- Calvo, María Araceli. “Actividad de teatro científico como recurso en la formación de los futuros profesores.” *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, no. 69, Jul. 2011, pp. 93-98.
- Castañeda, Eduardo. Entrevista telefónica. 11 abr. 2020.
- Chalmers, Alan F. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid: Siglo Veintiuno Editores, 2000.
- Danto, Arthur C. *Qué es el arte*. Barcelona: Paidós Estética, 2014.
- De la Torre Villar, Ernesto. “Religión y ciencia en el México colonial.” *Anuario de Historia de la Iglesia*, vol. 12, 2003, pp. 253-260, ISSN 1133-0104.
- Díaz, José Luis. *El ábaco, la lira y la rosa: las regiones del conocimiento*. México: FCE, 1997.
- Dopico, Eduardo et al. “Didáctica de la ciencia a través del teatro.” *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 69, no. 3, Nov. 2015, pp. 117-132.
- Dotson, Jessica Nicole. “Interdisciplinary Connections Between Science & Theatre.” Tesis. Virginia Commonwealth University, 2015.
- Dowwell, Ellen y Emma Weitkamp. “A preliminary exploration of the motivations behind and collaborative processes involves in making theatre inspired by science.” Reino Unido, 2009.
- Dubatti, Jorge. *Filosofía del teatro I: convivio, experiencia, subjetividad*. Buenos Aires: Atuel, 2007.
- \_\_\_\_\_. *Introducción a los estudios teatrales*. México: Godot, 2011.
- Duran, Xavier. *El artista en el laboratorio: pinceladas sobre arte y ciencia*. València: Càtedra de Dibulgació de la Ciència, 2008.
- Eco, Umberto. “El signo teatral.” 1987, pp. 129-137

- Falletti, Cecilia et al. *Diálogos entre Teatro y Neurociencias*. Bilbao: Artezblai, 2010.
- Fernández Delgado, Miguel A. MAFD. “‘Los jardines del océano’, un capítulo de La Ciencia Recreativa de José Joaquín Arriaga.” *Alambique. Revista académica de ciencia ficción y fantasía/Jornal acadêmico de ficção científica e fantasia*, vol. 5: Iss. 1, Article 1. Sep. 2017, pp. 1-29, doi: <http://dx.doi.org/10.5038/2167-6577.5.1.1>
- Gadamer, Hans-George. “Transformaciones en el concepto del arte”. *Acotaciones hermenéuticas*. Madrid: Trotta, 2002.
- García García, José Joaquín y Nubia Jeannette Parada Moreno. “La razón sensible en la educación científica: las potencialidades del teatro para la enseñanza de las ciencias.” *Revista del Instituto de Estudios en Educación y del Instituto de Idiomas Universidad del Norte*, n°26, enero-junio, 2017, pp. 114-139, ISSN 2145-9444.
- Gomes Cassidy, Harold. *Las ciencias y las artes*. Madrid: Taurus, 1964.
- Gómez, Renato y Carlos Hadad. “20161020-CE1617/Teatro de Universum/ Teatro de divulgación científica”. *Youtube*, subido por DGEST Media, 20 de octubre de 2016, <https://www.youtube.com/watch?v=pMRlg9p8C9A&list=PLqqJ9e7UsVK4Qt9PEO9sEw26ofSkPKx06&index=2>.
- Gómez, Renato y Libia Barajas. “20161027-CE1617/Teatro de Universum/ Historia de la Divulgación Científica”. *YouTube*, subido por DGEST Media, 27 de octubre de 2016, <https://www.youtube.com/watch?v=78fVPCje5Rk&list=PLqqJ9e7UsVK4Qt9PEO9sEw26ofSkPKx06&index=3>
- Gómez, Renato y Miriam Carrillo. “20161006-CE1617/Teatro de Universum/ Curadora educativa Sala Universum”. *YouTube*, subido por DGEST Media, 06 de octubre de 2016,



<https://www.youtube.com/watch?v=yUDjXUmT30U&list=PLqqJ9e7UsVK4Qt9PEO9sEw26ofSkPKx06>.

Guerrero, Noel. Entrevista telefónica. 26 abr. 2020.

López del Rincón, Daniel. *Bioarte: arte y vida en la era de la biotecnología*. Tres Cantos, Madrid, España: Akal, 2015.

Medina, Marcio y Marco Braga. “O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da natureza da ciencia.” *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, vol.27, no.2, Ago.2010, pp. 313-333.

Moreira, Leonardo Maciel y Martha Marandino. “O teatro em museus e centros de ciencias no Brasil.” *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.22., Dic. 2015, p.1735-1248.

Motos, Tomas y Domingo Ferrandis. *Teatro Aplicado. Teatro del oprimido, teatro playback, dramaterapia*. Barcelona: Octaedro, 2015.

Novell Monroy, Noemí. “Literatura y cine de ciencia ficción. Perspectivas teóricas.” Tesis. Universitat Autònoma de Barcelona, 2008.

Oliveira, Leticia Maria y Maria Leticia Alves Gomes. “Einstein e a Relatividade entram em cena: diálogos sobre o teatro na escola e um ensino de Física criativo.” *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, vol. 33, no. 3, Dic. 2016, pp. 943-961.

Pavis, Patrice. *Diccionario del Teatro*. Barcelona: Paidós, 1998.

Pérez Tamayo, Ruy. *La estructura de la ciencia*. México: FCE, 2008.

Picon-Vallin, Béatrice. “El actor en ejercicio: algunas experiencias sobresalientes”. *El training del actor*. México: UNAM-Dirección General de Publicaciones y Fomento/ INBA-CITRU, 2007.

Raichvarg, Daniel. “La ciencia en escena.” *Ciencias 50*, abril-junio 1998, pp.34-41.

Reynoso Haynes, Elaine. “Actividades de comunicación directa en un museo de ciencias”.

*Museología de la ciencia: 15 años de experiencia*. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM. 2007.

Romero, Alejandro y Alma Pinillo. “Taller de Introducción al Discurso Científico” y entrevista electrónica. 9 may. 2020.

Sánchez Mora, Ana María. Introducción a la comunicación escrita de la ciencia. México: Universidad Veracruzana, Dirección General Editorial, 2010

Tolstoi, León. *¿Qué es el arte?* Valladolid: MAXTOR, 2012.

Usher, Peter. “Shakespeare’s Support for the New Astronomy”. *The Oxfordian*, vol. 5. Oct. 2002, pp. 2-16.