

Universidad de la Plata
Facultad de Artes
Departamento de Plástica
Licenciatura en Artes Plásticas
Orientación Pintura
2020

Tesis
Surrealismo y Física Cuántica
en la pintura contemporánea.

Alumna: Giorgina Rosli
Directora: Alonso, Mariela.
Codirector: Osvaldo Cappannini
DNI: 25952025
Legajo: 51028/2
Teléfono: (0221) 15 679 7219
E-mail: yoorlilithkrupskaia@gmail.com

Introducción

En este trabajo describo y analizo el proceso de elaboración de “Surrealismo y Física Cuántica en la pintura contemporánea”, un conjunto de obras pictóricas en las que trabajo desde 2018. El objetivo es considerar además las motivaciones y referentes de mi producción.

Para una mejor organización, el **Desarrollo** se divide en los siguientes apartados:

1- Resumen del proceso de elaboración de la obra.

2- Influencias del surrealismo en mi obra.

3- Aportes propios: cruces entre física y pintura.

Finalmente, ya modo de **Conclusión**, se sintetizan los temas de mayor interés.

En la **Bibliografía** se encuentra citado el material que sustenta mi postura.

En el **Anexo** se adjuntan las fotos y el catálogo razonado de mi obra.

DESARROLLO

1- Resumen del proceso de elaboración de la obra.

El proceso de elaboración de mi obra para la Tesis se inicia en 2018 cuando, durante la cursada de mis últimas materias del profesorado de Artes Plásticas, conozco a la Prof. Alonso, quien en ese momento dicta las clases para mi comisión en Historia de las Artes Visuales 3 y dirige la Tesis de Licenciatura de una compañera, lo que me permite ver ese proceso y empezar a pensar en mi propio trabajo.

Desde el principio mi interés se centra en producir una obra que vincule arte y ciencia, que ofrezca una interpretación posible de la ciencia a través de la pintura. De este modo comienzo a trabajar a partir de imágenes microscópicas con el objetivo de plasmarlas en pinturas abstractas de gran tamaño, lo que implica para mí una gran ironía dado que, aunque son imágenes muy concretas y reales, fuera de su contexto de origen pueden interpretarse de otra manera.

Dado que mi búsqueda se remonta a mi curiosidad inicial por la astronomía, la Prof. Alonso me recomienda el visionado de “Dios, el universo y todo lo demás”, un debate realizado en 1988 entre Stephen Hawking, Carl Sagan y Arthur C Clarke, en el que se tratan temas como la Teoría del Big Bang, la expansión del Universo, la vida fuera de nuestro planeta y el origen de la creatividad y de la inspiración. Este material, sumado a otros documentos y lecturas, me lleva a explorar de manera autodidacta varios aspectos de las ciencias, desde la inmensidad del cosmos hasta la física de partículas, donde descubro la verdadera motivación de mi trabajo.

Una vez resuelto cuál es el eje analizamos cómo abordarlo, qué datos necesito reunir y cómo plantear el estilo de mi obra, que se presenta cercano al surrealismo. En esa instancia me acerco a la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP y conozco a distintos profesionales que me ofrecen una aproximación accesible de los aspectos de la ciencia en los que me interesa profundizar. En ese marco entiendo que la física, en general, es una interpretación de la información que tenemos, y esto me ayuda a desarrollar cada uno de mis trabajos.

A lo largo de los diferentes encuentros discutimos cuáles son las leyes y teorías más significativas para mi producción y cómo representarlas. De este modo, a partir de la sugerencia de mi Directora de indagar y pintar la Termodinámica, inicio mi búsqueda para comprender y luego reflejar el concepto de entropía en una imagen. Así también surge la idea de apostar a una imagen de Dios diferente a la que generalmente conocemos para representar la creación en la obra el Bosón de Higgs. Estos encuentros y las charlas aportan un cambio de perspectiva respecto de cómo afrontar la serie de pinturas y me proporcionan información y bibliografía que suman muchísimo a mi trabajo.

De este modo, a partir de estas indagaciones y del aporte de nuevos profesionales, en 2019 inicio mi colaboración como docente con el Dr. Cappannini en Trayectos de Microscopía, un taller de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP donde, además de abordar temas como el uso correcto del microscopio, el montaje, la observación y la exploración de preparados simples, se plantea una estrategia didáctica del registro gráfico, teniendo en cuenta que la imagen técnica posee un rol fundamental dentro de la formación del conocimiento en este campo. En este sentido, resulta interesante considerar que la ciencia produce imágenes, las reproduce, crea modelos visuales y también fija estereotipos a través de sus prácticas. El reconocimiento de estructuras específicas observadas resulta de la resolución de un complejo entramado de producción y validación de una imagen técnica como modelo, el indicador que une el dato con la experiencia.

En síntesis, desde 2018 trabajo en la textualización de este proceso, que es la base de esta Tesis, y en producir mi obra. La experiencia artística resultante está enriquecida por el aporte, la

colaboración y el conocimiento de quienes me dirigen, y también por la posibilidad de colaborar como docente en un espacio impensado.

2- Influencias del surrealismo en mi obra

“El surrealismo, tal como yo lo entiendo, declara nuestro inconformismo absoluto con la claridad suficiente para que no se le pueda atribuir, en el proceso el mundo real, el papel de testigo de descargo. Contrariamente, el surrealismo únicamente podrá explicar el estado de completo aislamiento al que esperamos llegar, aquí, en esta vida. El aislamiento de la mujer en Kant, el aislamiento de los «racimos» en Pasteur, el aislamiento de los vehículos en Curie, son a este respecto, profundamente sintomáticos. Este mundo está tan sólo muy relativamente proporcionado a la inteligencia, y los incidentes de este género no son más que los episodios más descollantes, por el momento, de una guerra de independencia en la que considero un glorioso honor participar”.

André Breton, Primer Manifiesto Surrealista.

Muchos son los estilos que inciden en mi trabajo, pero el surrealismo en tanto movimiento y también estilo presentan una influencia destacada en mi pintura dado que permite una experiencia lúdica y dinámica que no ofrecen otros estilos o tendencias.

Además, algunos de sus principales referentes utilizan e intentan explicar los descubrimientos, conocimientos y avances científicos mediante sus obras, lo que se conecta con mi propia experiencia de producción. "Todo pintor pinta la cosmogonía de sí mismo: Rafael pinta la cosmogonía del Renacimiento y Dalí pinta la era atómica y la era freudiana", afirma Salvador Dalí.

A principios del siglo XX, la física es una de las ciencias que cambian la visión del mundo de todas las personas en general y de algunos artistas en particular. Entre ellos se encuentra Salvador Dalí quien, desde su juventud, muestra interés por esta disciplina que conoce a través de lecturas y también por visitar distintos laboratorios de ciencias. Pero es a partir de su incorporación al surrealismo que se sumerge en el mundo de la física. La reciente Teoría de la relatividad, seguida por las teorías de la física cuántica, propone que la realidad no puede reducirse a un único flujo, lo que también es parte de la propuesta surrealista que busca reformular el concepto de realidad, de sujeto, de arte. Muchas obras de Dalí expresan su interés por la ciencia, como Leda Atómica (1949), La Madonna de Port Lligat (1950) y Cabeza rafaelsca estallada (1951), entre otras, y también su Manifiesto Antimateria en el que declara su admiración por Heisenberg quien formula en 1927 el Principio de Incertidumbre.

Por su parte René Magritte, también artista surrealista, realiza obras que expresan su interés en distintos aspectos de la física, como La sala de escucha (1952), que ilustra el comportamiento de la masa con velocidad, La Casa de Cristal (1939), en la que especula acerca de la velocidad de la luz, o El principio del placer (1937), en el que trabaja acerca de la ecuación de Einstein para la energía.

Otra referente importante de mi trabajo es Remedios Varo, especialmente reconocida por su pintura y sus dibujos oníricos, una artista polifacética y de gran sensibilidad. En su obra están presentes las ciencias naturales, la botánica y zoología, en las que la artista también trabaja mediante su participación de una expedición entomológica en Venezuela, por ejemplo, así como a través de las campañas publicitarias que realiza para la farmacéutica Bayer. También se interesa por la cosmogonía, la alquimia, la música, la magia y la astrología, que aparecen frecuentemente referenciadas en su obra, como en Papilla estelar (1958), donde una mujer alimenta a la luna con polvo de estrellas, como una reflexión acerca de la conexión universal de la materia.

Éstos y otros artistas que conectan arte y ciencia han influido en mi trabajo, que analizo a continuación.

3- Aportes propios: cruces entre física y pintura.

A continuación, presento un análisis de cada una de mis obras a partir tanto de la teoría o principio de la física que explora como de los recursos plásticos utilizados.

Obra 1: la Relatividad

En esta primera obra abordo la Relatividad General que, con unos pocos símbolos, describe la armonía del cosmos, una danza rítmica de planetas y estrellas sostenida en el andamiaje del cosmos: la estructura del espacio-tiempo. Einstein concibe al universo como un continuo espacio-tiempo (es decir, de cuatro dimensiones), distorsionado por la presencia de masas. Geometriza el universo y explica la atracción gravitatoria como una consecuencia de esa geometría, sin acudir a la idea de fuerza, aunque con una visión determinista diferente a la de la Cuántica.

¿Cómo explica la Relatividad General la atracción entre cuerpos celestes sin utilizar fuerzas? Lo que propone es imaginar que existe una especie de “red” (el espacio-tiempo) que se curva ante la presencia de cuerpos con masa (análogo a lo que sucede cuando hay una depresión en un terreno). Resulta sencillo, en ese caso, imaginar la atracción gravitatoria (la caída libre) como “caer” en esa depresión sin suponer fuerzas para hacerlo. El resultado de la nueva propuesta sigue siendo ese movimiento acelerado característico de la atracción gravitatoria. La materia distorsiona el tiempo y el espacio y esto altera el movimiento en el universo relativista.

Y lo altera no sólo en el caso de cuerpos masivos sino hasta con la luz: la relación que esta teoría propone entre energía relativista y masa en reposo permite deducir que las ondas electromagnéticas también sufrirán la acción de la curvatura del espacio-tiempo, cambiando su trayectoria recta al pasar cerca de un cuerpo masivo (experiencia registrada en las investigaciones astronómicas de Arthur Eddington de 1910). Predice, asimismo y desde el mismo razonamiento, la existencia de agujeros negros.

La Relatividad General amplía nuestra visión del universo aportando a la Cosmología. En particular, abre el camino para teorías como la del Big Bang en la que el universo ya no es eterno, tiene un inicio y no sabemos si tiene un final. Su expansión, el registro del fondo cósmico de microondas, incluso las nuevas teorías de branas, multiversos o teoría de cuerdas, todas ellas beben directamente de la Relatividad General.

Tomando como punto de partida la idea de que el peso de la masa curva el espacio- tiempo y que la relatividad es el punto de partida de la física de partículas, se da esta como la primera obra de una serie. Al ser teorías complejas procuro sintetizar la idea con imágenes concretas que contrastan con un fondo simple, monocromático, para que todo el peso de la mirada recaiga puntualmente en las figuras y estas dominen el espacio.

La curva de la parte inferior y la trama cuadrículada se vinculan con algunas de las otras obras de esta serie. El color de los cuadros contribuye a la variación del peso compositivo. En ese espacio curvo ubico en el centro de la obra mi propia imagen como una forma de representar el peso, buscando un equilibrio con la parte superior donde la dimensión de los objetos es de mayor tamaño.

Los engranajes sueltos de varios relojes intentan representar la relatividad del tiempo. Las fuerzas y direcciones se compensan mutuamente, llegan a una situación de reposo y estabilidad debajo, generando un equilibrio que implica también movimiento, y un contraste dinámico con la parte superior.

La paleta utilizada es simbólica, refuerza el contraste y tiene una relación cromática con los objetos reales.

Obra 2: Teoría de Cuerdas

En esta obra abordo la teoría de cuerdas, que pretende generar un modelo de universo que agrupe todos los fenómenos físicos en una gran teoría del todo. Uno de sus orígenes surge del avance sobre ecuaciones asociadas a la descripción de la “fuerza fuerte” (una de las que hace que

protones y neutrones se mantengan unidos en el núcleo atómico). Algunas de esas ecuaciones pueden asociarse a un tipo de partícula con una estructura interna que vibra, como una especie de cuerda. Constituye un intento serio de unir la teoría de la Relatividad con la Física Cuántica aun cuando se origina más en especulaciones teóricas que en evidencias físicas.

Esta teoría propone que todo en el universo está formado por unos “hilos” de materia unidimensional denominadas cuerdas. Se plantea que, según como vibre esta cuerda, se generan las partículas que presenta la mecánica cuántica (protones, neutrones, electrones y todas las demás partículas que las integran). Es decir, se describe a todas las partículas constituyentes del universo como la vibración de una única cuerda, como un único elemento fundamental. Propone, además, la partícula cuántica sin masa de la gravedad (o gravitón) para describir la existencia de esa atracción.

Un requerimiento para el modelo de universo de modo que la teoría de cuerdas funcione es que tienen que existir 10 dimensiones (incluyendo las que corresponden a la concepción de universo de la Relatividad General). ¿Y dónde estarían las dimensiones que no vemos? La hipótesis desde la teoría de cuerdas es que podrían estar enrolladas y ser tan pequeñas que no seríamos capaces de percibir las.

Entonces, y partiendo de la idea de que la teoría de cuerdas pretende generar un modelo de universo que agrupe todos los fenómenos físicos en una gran teoría del todo, en esta obra juego con las dimensiones que propone y la dimensionalidad de las figuras. En este caso trabajo con una paleta cálida y ubico las figuras en un escenario desértico con una formación natural rocosa para representar los distintos tiempos geológicos, mezclando objetos que no se relacionan unos con otros, pero sí con la idea de que una red de hilos de materia puede atravesarlo todo dando vida a todas las cosas del universo desde lo más pequeño a lo más inmenso, y a mí misma.

Los acentos junto con el contraste de color y la estructura de las cuerdas generan un recorrido dinámico en un espacio casi estático.

El tamaño y el color permiten reforzar la idea del peso y las distancias. La estructura, la distribución, la organización y el orden en que está compuesta la obra es en función de representar de manera sintética un concepto complejo.

Obra 3: Bosón de Higgs o Partícula de Dios

En esta obra abordo el Campo de Higgs. Otro intento de unificar Relatividad y Cuántica lo constituye el denominado Modelo Estándar. En el modelo de Newton, las partículas

macroscópicas con masa constituyentes del universo, interactúan mediadas por la gravedad. Tanto la Relatividad como la Cuántica muestran las limitaciones de esta concepción al estudiar partículas a alta velocidad (cercanas a la de la luz, en el caso de la primera) tal como se encuentra en el modelo subatómico propuesto por la segunda.

En el Modelo Estándar se intenta una alternativa buscando la unión de los modelos cuántico y relativista: concebir al universo como constituido por partículas elementales (surgidas a partir de leptones y quarks) con las tres interacciones fundamentales incluidas en la Teoría Cuántica de Campos (electromagnética, fuerte y débil) agregando la concepción gravitatoria de la Relatividad. Una dificultad que el Modelo Estándar no logra resolver surge al abordar la interacción débil entre partículas subatómicas, ligada a la noción de masa.

La nueva propuesta es el Campo de Higgs, un campo simétrico que está en cada lugar del espacio, en cada momento, campo con una forma muy particular que se conoce como el “sombrero mexicano”. Cuando la simetría se cumple las partículas no tienen masa; sin embargo, cuando esta simetría se rompe espontáneamente aparece la masa en el universo, algo que tiene que ocurrir tiempo después del Big Bang. Ese campo presente en todo el espacio da masa a todas las partículas.

Una analogía que permite entender la asociación entre este campo y la masa es este ejemplo: un universo sin campo de Higgs es una pileta vacía en la que podemos movernos normalmente. Pero si llenamos la pileta con agua nos cuesta más movernos, el agua resulta viscosa al movimiento, ofrece una resistencia. Eso es precisamente la masa. Es como si el mismo espacio vacío estuviera realmente lleno de algo, de un campo (el de Higgs), que dificulta los cambios de movimiento, y que unas partículas tengan más masa que otras se explica como una especie de menor o mayor afinidad con este campo.

La “fricción” de las partículas con ese campo produce una resistencia a su movimiento lo cual imita adecuadamente el efecto de una masa (cierta oposición al cambio de movimiento). Una partícula resulta así una manifestación de un campo. Los bosones de Higgs son partículas generadas por excitaciones locales de este campo de Higgs. En julio de 2012, en el Gran Colisionador de Hadrones (LHC) europeo, se concretan experiencias consistentes con la propuesta teórica del bosón de Higgs a la que también se llama “partícula de Dios”.

En esta obra represento la idea de una partícula creadora. Incluyo en este caso y a modo de homenaje un fragmento de la obra “La creación de Adán” de Miguel Ángel, para representar el momento del nacimiento de todas las cosas. En este caso la paleta es policromática y el peso compositivo está en el centro de la obra.

Cada figura representa una idea. Esta partícula está vinculada con la simetría del universo por lo que utilizo la figura geométrica de un triángulo. El hombre de Vitruvio es considerado a menudo

como un símbolo de la simetría básica del cuerpo humano y, por extensión, del universo en su conjunto. En la parte inferior está representado El campo de Higgs, con su forma de sombrero mexicano.

Utilizo la cuadrícula que me propone esta figura para vincularla con las obras anteriores.

Obra 4: Entropía

En esta obra desarrollo la idea de entropía. Junto con la energía, la entropía constituye uno de los conceptos centrales de la Termodinámica del equilibrio, elaborada básicamente durante el siglo XIX pero aún en discusión, ya que durante el siglo XX continúan las investigaciones en estos temas y se amplían para abordar sistemas fuera de equilibrio. Inicialmente tiene una influencia muy intensa de la Mecánica Clásica y en las necesidades tecnológicas derivadas del uso de máquinas térmicas. A finales del siglo XIX y principios del XX, se establece como uno de los bloques de conocimiento más importantes de la Física.

Sus ideas centrales están resumidas en dos postulados enunciados como Principios. En el Primero se establecen las relaciones entre procesos (como calor y diferentes trabajos hechos por el entorno sobre un dado sistema) con los cambios en el estado del sistema en estudio reflejado a través de la energía interna. El Segundo Principio aborda una manera de establecer la posibilidad de que un evento sea espontáneo o no en la naturaleza (es decir, que suceda o no): propone a la entropía del universo como la función que aumenta en caso de un proceso espontáneo e irreversible. Sólo los procesos espontáneos ocurren en la naturaleza. Desde esta concepción y asociando eventos espontáneos sucesivos es que la entropía creciente se asocia con la idea de tiempo.

Energía y entropía constituyen dos de las más abstractas nociones de la Física. El uso coloquial de ambas resulta, sin embargo, muy diferente: mientras la energía se ha constituido en uno de los términos más polisémicos del lenguaje coloquial, a la entropía le ha quedado un lugar más oscuro y escondido. Desde su aparición, motivada principalmente en establecer límites a la posibilidad de aprovechar indefinidamente el calor disponible para transformarlo en trabajo mecánico (máquinas térmicas, como las locomotoras), los modos de ayudar a entender su significado resultaron siempre complejos. El más habitual es aquél que la asocia a “desorden” que, en su presentación a la comunidad científica del siglo XIX, resultó propicia y muy “didáctica” con ejemplos derivados de, por ejemplo, el paso de sólido a líquido o de líquido a gas, con la imagen de las partículas que constituyen la materia desordenándose espacialmente. Sin embargo, no queda claro el significado de “desorden” asociado a la entropía. En realidad, la definición de esta función tiene que ver con la degradación de la energía disponible para hacer trabajo aprovechable por las personas.

Entonces, y considerando que la entropía se asocia a la idea de que todo en el universo va del orden al caos, elijo representar esto con una imagen del Big Bang como la primera entropía que se da de manera natural, y lo ubico en una representación del cosmos.

Hemos aprendido a manipular este fenómeno aprovechando indefinidamente el calor disponible para transformarlo en trabajo mecánico y la imagen que mejor describe la materialización de esta idea es la maquina a vapor. La obra simplifica en dos imágenes una idea muy compleja. A pesar de la síntesis, estas dos imágenes son dinámicas y se vinculan con el fondo de la obra.

Finalmente, combiné una paleta cálida en la parte superior con una fría en la parte inferior para contrastar la idea de lo natural y lo mecánico.

Obra 5: El Tiempo

En esta obra reflexiono acerca del tiempo. En general, entendemos que un momento le sigue a otro en un continuo cambio, dejando siempre el pasado atrás. En Física, sin embargo, el tiempo tiene diferentes interpretaciones en distintos marcos teóricos. Por ejemplo, enfrentando la idea común de tiempo y la de la Mecánica Clásica (de Newton) de un tiempo único y absoluto para el universo, la Relatividad Especial (enunciada por Einstein en 1905) produce cambios profundos: ya no resulta absoluto sino que se lo plantea como propio, individual para cada una de las partículas del cosmos, fluyendo de forma independiente del resto. Desde esta hipótesis Einstein discute la idea de simultaneidad y deriva consecuencias importantes, como la contracción del tiempo al viajar a velocidades cercanas a las de la luz. De esto se deduce la necesidad de tener en cuenta la velocidad relativa entre distintos observadores que, por ejemplo, intentan medir simultáneamente características de algún evento.

En su teoría de la Relatividad General (presentada en 1915), Einstein postula que el tiempo es una dimensión análoga a las tres del espacio, y que constituyen conjuntamente una red que denomina espacio-tiempo. La consideración de la universalidad de las leyes físicas y la idea de que, para grandes escalas, el universo es homogéneo e isotrópico, permite plantear la teoría del Big Bang: una descripción de la historia del universo que propone la creación y expansión del espacio y el tiempo desde un origen común.

Por otra parte, un punto importante a considerar es que, en la experiencia humana, existe una fuerte asimetría en cuanto al devenir de fenómenos. Nuestra vivencia cotidiana nos indica que, por ejemplo, difícilmente un cubito de hielo puesto sobre la mesa, a temperatura ambiente, deja de fundirse o, peor, que crezca a partir de la humedad ambiente (es decir, que no sucede otra cosa que el congelamiento del vapor de agua del aire que lo rodea).

En Termodinámica, tal como comentamos previamente, el Segundo Principio permite asociar espontaneidad e irreversibilidad, con lo que la idea de "tiempo" queda ligada a la de entropía. Así, los cambios de entropía para garantizar un aumento continuo de la entropía del universo implican aproximarse a definir un "tiempo" termodinámico. Es decir, ir del pasado al futuro queda identificado con un aumento de la entropía del universo. La teoría, a través del Segundo Principio, prohíbe la existencia de fenómenos en los que la entropía del universo disminuya, es decir, ir del presente (o futuro) al pasado (que, de modo espontáneo, el vapor de agua en el aire se congele y transforme en un cubito de hielo, por ejemplo).

Entonces, en esta obra expreso esta idea de tiempo a través de los objetos o artefactos utilizados por la humanidad a lo largo de su historia para medir el tiempo.

En la parte superior puede verse un reloj en espiral donde el tiempo se repite una y otra vez. Debajo, un corazón humano ya que el segundo, más allá de su definición astronómica, es del orden de un latido de corazón como un reloj en una constante cuenta regresiva. Siempre la humanidad elige el cuerpo humano como pauta principal de longitudes y tiempos. Abajo se materializa esta misma idea mediante un reloj de sol sobre un mapa de nuestro planeta.

En el centro de la obra se ubican el sol y los planetas del sistema solar ya que las estrellas y los astros marcan desde un principio una de las medidas de tiempo más importantes de nuestra historia.

Desde la Relatividad, lo que vemos en el cielo de noche es lo sucedido hace millones de años: vemos la historia del universo, el paleo universo... Incluso en Biología dicen que las señales en nuestro sistema nervioso tienen velocidad finita por lo que nuestro "presente" siempre es "pasado". La distribución de la estructura de las figuras está centrada de manera vertical para general un recorrido de mayor atracción, estabilidad y equilibrio de todas las fuerzas del campo visual.

Es una obra donde el fondo y las figuras son complejos, pero a la vez se relacionan armoniosamente. Los elementos reciben en la composición una distribución que tiene en cuenta su valor individual como parte subordinada al todo. La paleta de colores es policromática, y una vez más utilizo la trama de cuadros blancos y negros no sólo para vincular las obras sino también de manera simbólica.

Obra 6: Multiversos o Una salida suave a la inflación eterna

En esta obra exploro la teoría de Stephen Hawking a partir de “Una salida suave a la inflación eterna”, su último artículo (actualizado diez días antes de su muerte) escrito junto a su colega Thomas Hertog sobre uno de sus temas más importantes: el origen del universo.

Uno de los trabajos más importantes de Hawking, sin confirmación experimental, es el del universo sin borde, un universo donde no habría tiempo antes del big bang, ya que el propio big bang crea el tiempo y el espacio en un conjunto cerrado. Este modelo del inicio del universo recurre a la idea de inflación, sugiere que al nacer el universo está sujeto a una expansión descomunal, donde un átomo pudo expandirse hasta tener el tamaño de una galaxia, en un instante de tiempo muchísimo menor que un segundo. ¿Pero qué inicia y detiene la inflación? Una posible respuesta puede encontrarse en lo que se conoce como la inflación caótica eterna, un modelo de inflación según el cual ocurre de forma global y continua, deteniéndose únicamente de forma local para formar grumos y burbujas, y cada una de estas burbujas es un universo en sí mismo. Se lo puede imaginar como un universo de infinitas burbujas de formas y tamaños diferentes, lo que da lugar a uno de los tipos de multiverso.

El problema en esta teoría es que deja de tener significancia física dado que, en un panorama donde hay infinitas posibilidades, se pierde todo tipo de predicción ya que absolutamente todo es posible.

En este sentido, la propuesta de Hawking y Hertog es encontrar factores limitantes que invalidan ciertos tipos de universos, por ejemplo, los universos “suaves” como el nuestro son los más probables, de esta forma pueden acotar el panorama y hacer predicciones medibles. De hecho, ahí podría estar la clave según los autores, ya que esto puede dejar su huella en el fondo cósmico de microondas y por lo tanto sería posible medirse con los instrumentos adecuados.

Éste es uno de los puntos fuertes del artículo, pero está lejos de ser el trabajo revolucionario que muchos proclaman que es, en primer lugar, porque sus cálculos están basados en numerosas especulaciones aún por confirmar, cómo usar la forma de la fusión de onda holográfica en un universo sin borde bajo condiciones de inflación caótica eterna. Es todo tan especulativo que incluso los autores hablan de que sería un modelo muy simplificado para poder hacer cálculos, algo muy preliminar, sin significancia real en principio. Pero incluso si tomamos estas especulaciones como ciertas habría un pequeño problema insalvable que hace que este no sea el artículo definitivo y es que las predicciones que se hacen según este artículo son compartidas con muchísimos modelos de inflación y multiversos y por lo tanto no sirven para discriminar.

Mientras esperamos que la ciencia avance aún y en este universo están naciendo otros Hawking y otros Hertog que pueden encontrar las herramientas para comprobar esta teoría, podemos seguir

imaginándonos en un universo dentro de uno muchos más inmenso acompañado de otros universos paralelos

Esta teoría inspira mi última obra, la última de la serie, en la que tomo como punto de partida la idea de muchos universos existentes y las hipótesis que sugieren múltiples universos dentro del nuestro.

En este caso trabajo en un formato apaisado y una paleta policromática con contrastes de luz y sombras entre las figuras y el fondo. A diferencia de las obras anteriores me acerco a la abstracción como un recurso que permite reforzar que, si hay algo que caracteriza a esta idea, es lo especulativa e improbable.

Las formas son simples pero dinámicas y atraen la mirada hacia el centro del campo plástico, generando luego un recorrido libre.

Conclusión

En este trabajo de Tesis presento una serie de obras en las que interpreto algunas de las leyes de la física general y también de la física de partículas. Por medio de estas obras procuro crear un vínculo entre todo aquello que me sorprende e inquieta de ese universo subatómico que todavía no logro descifrar completamente y, en ese análisis, mostrar una libre interpretación a través de la pintura y trasladar a esta escala del universo estructuras e interacciones de partículas más pequeñas que un átomo.

En mi opinión, uno de los fenómenos más sorprendentes de las partículas subatómicas es que, según las leyes de la física cuántica, se pueden relacionar entre ellas a distancia de manera instantánea o a velocidades superiores a la de la luz. De hecho, existen modelos que explican esta relación a partir de señales que se propagan a velocidades supra lumínicas. Un nuevo estudio realizado por un equipo internacional de investigadores ha sugerido que estos modelos son posibles sólo si la velocidad de estas señales es infinita, lo que supone que, en el universo, todo estaría influenciado por todo de manera instantánea, por lo que se perdería la noción de espacio-tiempo. Esto da lugar a esta libre interpretación en la que desarrollo mi obra.

La composición de cada pintura está respaldada por una investigación de teorías o principios con el fin de integrarla a la composición, el clima, el recorrido y el lenguaje visual que sustentan mi trabajo.

La unión del arte y la ciencia no es nueva pero tampoco habitual, y cuando se da aporta comprensión y belleza. El objetivo de mi obra es acercar dos mundos que, a pesar de estar alejados, tienen muchas cosas en común, ya que ambos requieren de mucha creatividad y del gusto por adentrarse en lo desconocido, lo que implica no tener prejuicios.

En Física, una frase famosa atribuida a Albert Einstein afirma: “Dios no juega a los dados”, lo que establece uno de los debates científicos más destacados del siglo XX. La mecánica cuántica introduce el término Indeterminación de Werner Heisenberg, un mundo subatómico lleno de probabilidades. En mi obra exploro el vínculo entre dos dimensiones que conviven en el mismo universo y que juntas brindan imágenes pictóricas fantásticas y surrealistas.

Entendiendo que gran parte de los conceptos de la física se enmarcan en interpretaciones por lo que intento a través de la pintura proponer una interpretación propia de algunas de estas leyes y principios de la física desde el lugar de una artista, con el objetivo de hacer visible un mundo que no se ve ni se oye ni se toca, abstracto como ningún otro y por ello el arte puede otorgar otras abstracciones e ideas a seguir.

Entonces, ¿cuál es el punto de confluencia? Tanto la pintura como la física trabajan con metáforas, traduciendo esa urgencia de responder y, aunque en apariencia cada una habla su propia lengua, las dos encuentran un territorio fértil y compartido.

Bibliografía

AA.VV. (2011).The Oxford Handbook of Philosophy of Time, Ed. por Craig Callender. New York: Oxford University Press Inc.

Alonso, M. (2013) “Arte y conocimiento en el proceso artístico contemporáneo. El marco interdisciplinar y la epistemología de la complejidad”, en: Sánchez, D. J. (Coord) Epistemología de las artes: la transformación del proceso artístico en el mundo contemporáneo. La Plata, EDULP.

Alonso, M. y di Croce, E. (comps.) (2018) Escribir para las artes, EDULP, disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63644>.

Ben-Naim, A, (2011). Entropy: Order or Information. J. Chem. Educ., 88, pp. 594–596.

Bernstein, R. (1999). “ Sparks of Genius”, Las trece herramientas de pensamiento de las personas mas creativas del mundo.

Borghesi, S. (2004) “Dalí”.

- Bousso, R. y Polchinski, J. (2004). The string theory landscape. Scientific American, Septiembre (volumen especial: Beyond Einstein), pp. 78-87.
- Breton., A. (1929) "Manifiestos del surrealismo".
- Cirlot, V. Remedios Varo recuerda. Tradición y surrealismo en su obra pictórica
- Danto, A. 'Introducción: moderno, posmoderno, contemporaneo' en Después del fin del arte. Barcelona, Paidós, 1997.
- Einstein, A. (1915) "Teoría de la Relatividad General".
- Gelmini, G. B. (2014). El Bosón de Higgs. Ciencia e Investigación de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, 64(3), pp. 5-22.
- Hawking, S. (1998) Breve historia del tiempo.
- Hawking, S. (2001) El universo en una cáscara de nuez
- Hawking, S. (2010) El gran diseño.
- Hawking, S. y Hertog, T. (2018) "Una salida suave a la inflación eterna".
- Hunkoog, J. (2019) Enfoque interdisciplinario para combinar ciencia y arte: comprensión de las pinturas de René Magritte desde el punto de vista de la mecánica cuántica.
- Lambert, F. L. (2002) Disorder. A Cracked Crutch for Supporting Entropy Discussions, . J. Chem. Educ., 79, pp. 187-192.
- Langacker, Paul (2010). The Standard Model and beyond. CRC Press.
- Lieb, E. H. y Yngvason, J. (2000). A fresh look at entropy and the second law of thermodynamics. Physics Today, 53, pp. 4-32.
- López, M. (2006) "La obsesión de Salvador Dalí por la ciencia", História, Ciências, Saúde - Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 13 (suplemento), octubre 2006, p. 127.
- Mendoza, F y Ruiz, A. (2019). Cómo citar con normas APA. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/73909>.
- Michio, Kaku. (2011). Física del futuro.
- Michio, Kaku. (2008) Física de lo imposible.
- Musser, G. (2018) What is spacetime?. Scientific American, Junio, pp. 55-58.
- Nico, N. (1945). Historia del surrealismo.
- Veltman, M.G. (1986) The Higgs Boson. Scientific American, noviembre, pp. 76-84.

Anexo

Obra 1: La Relatividad



Título: La relatividad.

Medidas: 60 x 70 cm.

Técnica y soporte: acrílico y pasteles secos sobre lienzo.

Año de realización:

Obra 2: Teoría de cuerdas



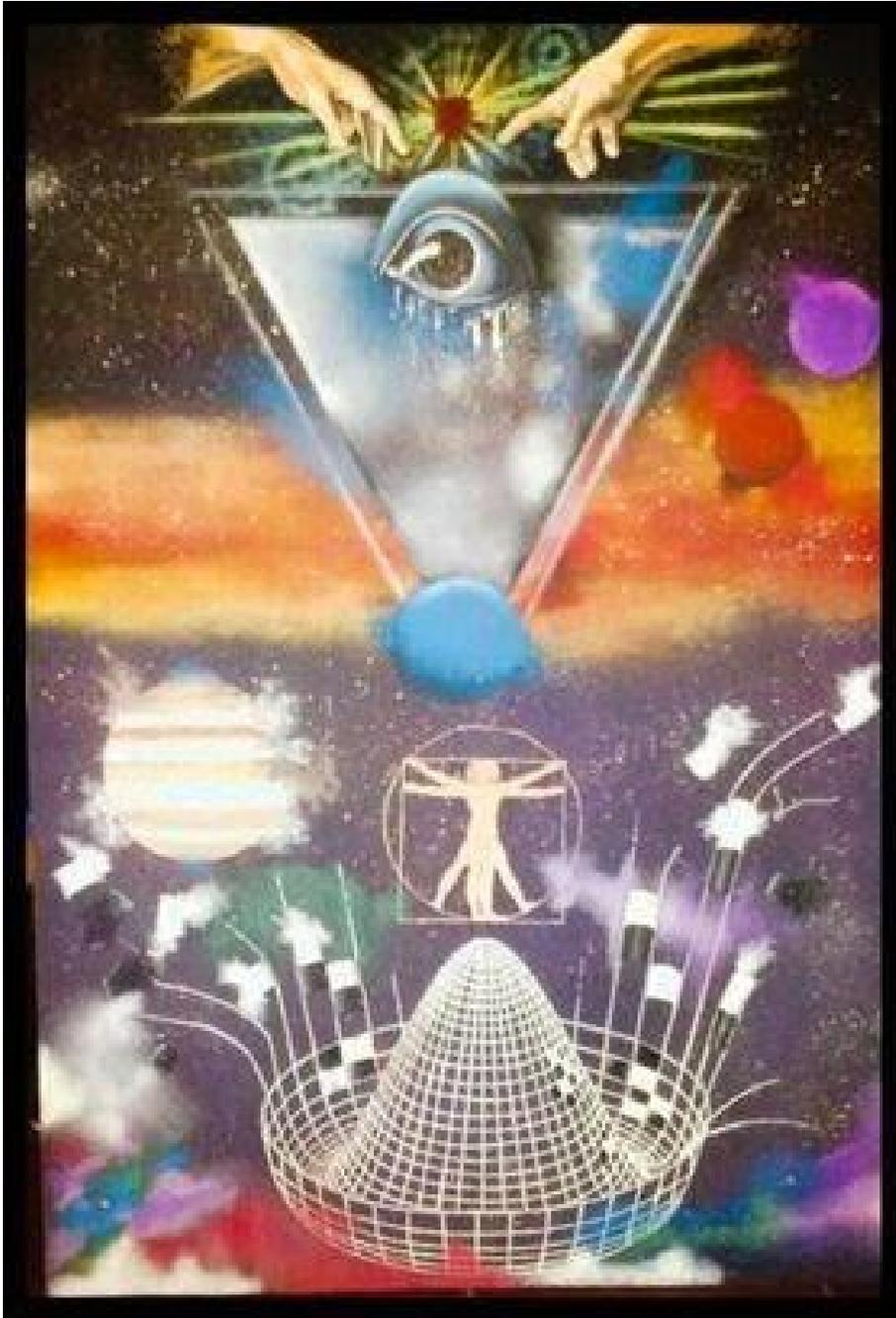
Título: Teoría de cuerdas

Medidas: 80 x 60 cm.

Técnica y soporte: acrílico y pasteles secos sobre lienzo

Año de realización: 2019.

Obra 3: Bosón de Higgs o Partícula de Dios



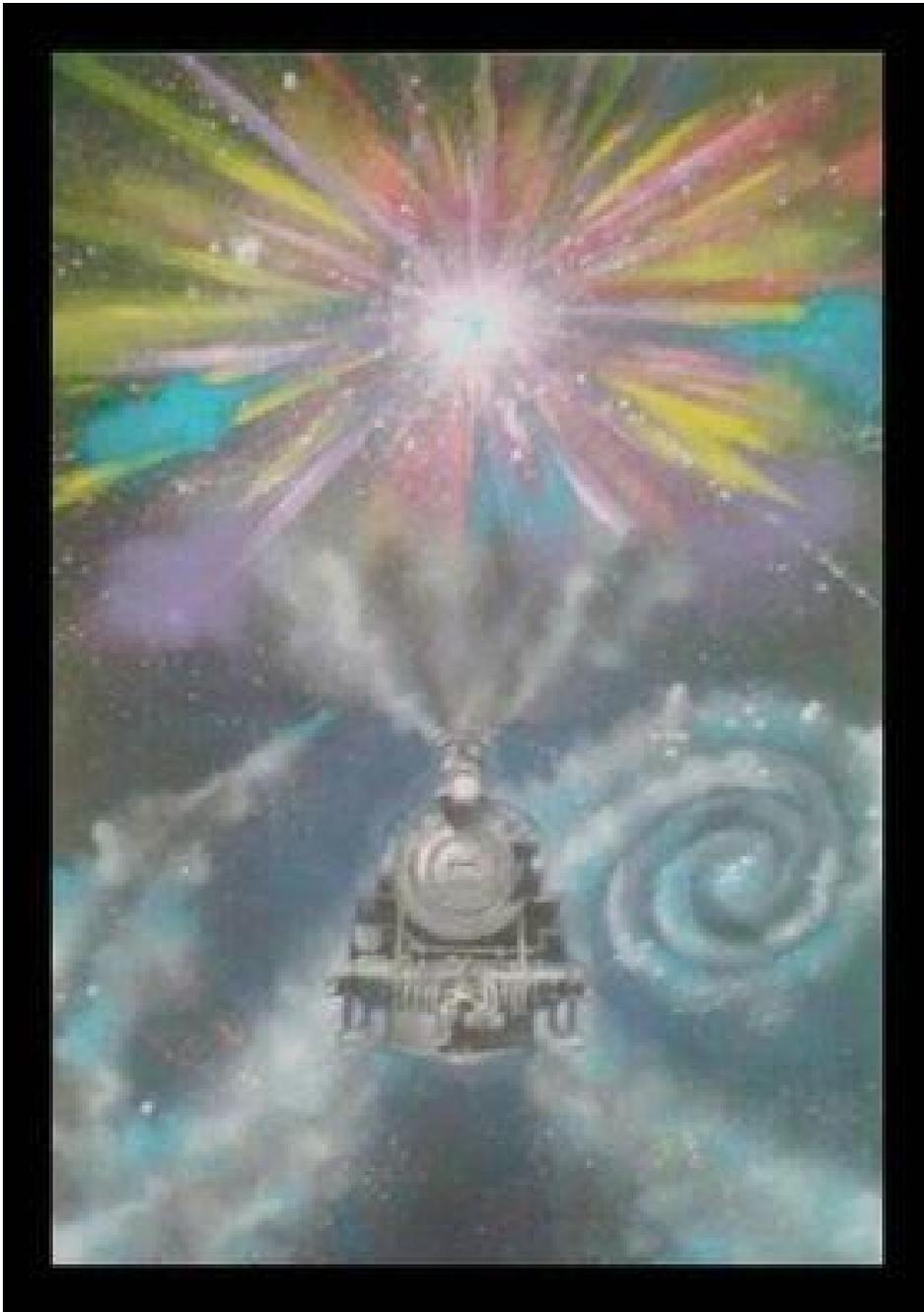
Título: Bosón de Higgs o Partícula de Dios

Medidas: 70 x 50

Técnica y soporte: acrílicos y pasteles secos sobre lienzo

Año de realización: 2019

Obra 4: Entropía



Título: Entropía

Medidas: 90 x 60

Técnica y soporte: sublimación, acrílicos y pasteles secos sobre lienzo

Año de realización: 2020

Obra 5: El Tiempo



Título: El tiempo

Medidas: 90 x 60

Técnica y soporte: acrílico y pasteles secos sobre lienzo

Año de realización: 2020

Obra 6: Multiversos o Una salida suave a la inflación eterna



Título: Multiversos o Una salida suave a la inflación eterna

Medidas: 110 x 40

Técnica y soporte: acrílico y pasteles secos sobre lienzo

Año de realización: 2020