



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

Posgrado en Artes y Diseño

Facultad de Artes y Diseño

Magnetismo en el arte, una propuesta escultórica

Tesis

Que para optar por el grado de:
Maestra en artes visuales- escultura

PRESENTA:
Silvia Flores Pérez

TUTOR
Dr. Francisco Javier Tous Olagorta
Facultad de Artes y Diseño

Ciudad de México, 2022



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.

SINODO

Presidente: Dr. Pablo Joaquín Estévez Kubli

Secretario: Dr. Francisco Javier Tous Olagorta

Vocal: Dr. Ignacio Granados

Suplente: Dra. Laura Evangelina Ruiz Díaz

Suplente: Dr. Horacio Castrejón Galván

Introducción

La escultura es una actividad muy relacionada con la física. El escultor o la escultora, al igual que el físico, estudia la materia; el primero utiliza sus manos, sus ojos, sus ideas, para acercarse a través de la forma al mundo material; el segundo, a través de sus números, de sus fórmulas, de sus instrumentos, desarrolla su encuentro con la materia, su análisis y su predicción. Ambos comparten la curiosidad por descubrir todos los secretos de la materia, su formación, su comportamiento, entender la composición más profunda, ¿cuál es la esencia de la materia? ambos poseen visiones de una realidad material y un vínculo con el conocimiento que nos disipan y al mismo tiempo amplían, la necesidad humana de comprender el mundo que nos rodea.

Desde mi niñez encuentro en los materiales, las formas y los colores, “mi mundo”, mi “campo de investigación”, que, naturalmente se fue transformando y agudizando a través de los años. Inicé mi formación y desarrollo de los conocimientos básicos de las artes plásticas en el bachillerato de arte (CEDART Luis Spota Saavedra), pero es en la licenciatura en la Escuela Nacional de Pintura, Escultura y Grabado “La Esmeralda”, donde se define mi profesión como escultora. Un tiempo arduo, de mucha disciplina y algunos sacrificios, que día a día reforzó e incrementó toda mi capacidad intelectual y técnica, brindándome enormes satisfacciones y mostrándome el camino para continuar adelante con esta difícil utopía artística.

Desde la plastilina, el barro y el yeso, los materiales más tradicionales, hasta la madera, los metales, la piedra o los textiles, sin faltar los experimentales, la escultura es un campo inagotable para la experimentación y la transformación de la materia y la energía.

Al momento de elaborar esta tesis me encuentro cautivada por la energía. Todo lo que nos rodea es una expresión de energía, sea calorífica, eólica, eléctrica... Pero la energía que específicamente motiva mi investigación es la energía magnética.

Se propone la siguiente hipótesis: **Todo responde a la energía magnética: los seres vivos, las plantas, los animales, el ser humano, los metales y las piedras. El ser humano se desenvuelve en una danza invisible y perenne de comunicación de fuerzas, tensiones, atracciones y erotismo a partir de la cual desarrolla todas sus actividades. Desde mi perspectiva, propongo un punto de intersección entre la energía descrita y la escultura, lenguaje artístico y estético donde imanes y campos magnéticos operan una evocación de las relaciones humanas y su interacción con la naturaleza.**

Vivir es un juego de sobrevivencia desde el nacimiento, el crecimiento y la reproducción. Una sociedad es una selva magnética donde los entes de una organización, jugando un rol jerárquico, ya sea de orden, clase, raza, genotipos, generan finalmente encuentros de empatía o atracción, gusto, atracción sexual o selección, repelencia, rechazo, y hasta discriminación.

Todo lo que nos rodea posee una energía interconectada que no podemos ver, pero si percibir, tenemos la facultad de percibir el magnetismo de distintas formas, es decir, existen diferentes tipos de magnetismo que definiremos en el primer capítulo. Una hipótesis secundaria es la propuesta: “el magnetismo como un patrón fractal de crecimiento, al cual he llamado “conducta estética del magnetismo” (CEM).

Siendo el magnetismo un tópico de estudio de la física moderna está circunscrito para su estudio en el área científica; entonces, me basaré conceptualmente en unir el tema de arte y ciencia tratando de construir un puente entre estos dos pensamientos. Este puente se construye con parte del método científico de Rojas Soriano para la comprensión del pensamiento científico, y, en un segundo momento, en la metodología de Roberto Sampieri en lo que se refiere a la estructuración de la investigación, aplicando una metodología de “casos de estudio”, es decir, cuatro propiedades del magnetismo, integrando algunas ideas de Iuri Lotman aplicadas en el análisis y reflexión del proceso creativo de mi obra y finalmente mencionando algunas reflexiones de Umberto Eco en mis conclusiones.

¿Pero de donde nace mi interés por el magnetismo?

El antecedente de esta propuesta se da en un taller de dibujo en la Esmeralda, en 1995. En aquel taller analizábamos ***Punto y línea sobre el plano*** de Kandinsky. Para el autor, como para mí, los elementos componentes del dibujo poseen peso, atracción, tensión, energía, como si fueran elementos verdaderamente físicos, y por

ello, la conexión entre ambos fue inmediata y propuse como fenómeno de análisis el magnetismo en el plano, desarrollando los principios propuestos por este autor en mi proyecto.



Autor: Silvia Flores / fotografía de campos magnéticos sobre papel / 10x15cm.

En esta serie se analizaron elementos básicos del dibujo: el punto, la línea, la estructura, el plano y la saturación, entre otros aspectos plásticos.

Un segundo antecedente fue el taller de arte no objetual de Maris Bustamante en 1997, donde el propósito fue ir más allá de disciplinas tradicionalmente delimitadas e indagar en las posibilidades inter, multi y transdisciplinarias. Apareció entonces la semilla y el cuestionamiento de las posibilidades entre arte y ciencia que más tarde se manifestarían en mis reflexiones y que han ido madurando con el tiempo y son vertidas en este proyecto, que propone utilizar la energía del magnetismo, una aventura a los conocimientos “ajenos” a la disciplina.

Desarrollé una exploración del magnetismo como una construcción escultórico-magnética, donde la pregunta subsecuente es: “¿hasta dónde se puede hacer escultura con el magnetismo?”. Mediante una selección de diferentes propiedades del magnetismo, se realizaron tres esculturas de cada uno, con la intención final de conformar una instalación-jardín que responde a un cuerpo de obras que llamo “persistencias de un Phylum Magnético” y que será el nombre de esta serie de trabajos que pretende ser una propuesta estética enmarcada en el campo de la física, el magnetismo, la biología y la escultura. La palabra “Phylum” proviene de la biología, e indica una categoría en la conformación de las plantas y animales, en este caso, designa una conformación de orden escultórico, construyendo un puente y desmitificando a las ciencias “duras” pues de ellas se extraen conocimientos útiles al ámbito escultórico, abriendo la puerta a la exploración escultórica contemporánea.

En el Capítulo 1, **Panorama general del fenómeno magnético**, pretendo abordar de una manera breve algunas definiciones sobre el magnetismo, aportando una visión personal del mismo, para después hacer una bifurcación en este tema, considerando primero el magnetismo en una vertiente macroscópica, una visión del magnetismo en la naturaleza y su desarrollo terrestre; posteriormente, su versión microscópica en la explicación de este fenómeno a nivel molecular y sus propiedades, y finalmente, de forma breve, hablar sobre el biomagnetismo y el magnetismo visual. Una vez abordados estos conceptos básicos, daré paso a la relación entre propiedades magnéticas y trabajo escultórico.

El Capítulo 2, **Interacciones culturales entre arte y ciencia**, es una referencia cómo otros artistas han construido un discurso interdisciplinario por ejemplo María Novo nos muestra un proyecto coincidente y finalmente en la búsqueda de posibilidades metodológicas se revisarán algunos modelos interdisciplinarios entre arte y ciencia.

El Capítulo 3, **Abanico estético. Desde movimientos artísticos hasta los artistas involucrados**, es una breve revisión de movimientos artísticos relacionados con mi propuesta tales como el povera (Italia, segunda mitad de la década de los 60's), el arte de proceso (Estados Unidos y Europa, mediados de la década de 1960), la desmaterialidad (Estados Unidos, finales de la década de los 60's), el ensamblaje (*assemblage*, Francia, segunda mitad del siglo XX) y la instalación (Europa, década

de 1960), enfocados a los procesos constructivos de la escultura contemporánea; así como una revisión más concreta de algunos artistas mexicanos que han realizado su trabajo involucrándose con la ciencia; para posteriormente revisar algunos artistas en el mundo, que han trabajado también con el magnetismo en sus obras.

En el Capítulo 4, **Persistencias de un Phylum magnético: la presentación del trabajo escultórico**, se presentan cuatro casos de estudio, dando como resultado un cuerpo de obra, evidencias de la construcción de un puente artístico basado en partes del método científico como: la observación, experimentación, y algunas hipótesis que se entrelazan con las necesidades creativas y los conocimientos investigados de la física; para finalmente presentar una instalación que además de unificar las diferentes técnicas, se plantea inmersa en un ambiente natural de ser posible en un jardín, que conecta a su vez con el magnetismo terrestre.

En la relación de la hipótesis con las conclusiones: la escultura es una forma de comprobación pues nos muestra la conexión con la naturaleza a través de la obra y como se integran fenómenos físicos reales en la misma, al tiempo que se analiza la conducta estética del magnetismo CEM, sin olvidar al espectador en la posibilidad interactiva al manipular algunas partes de las piezas.

Índice

Introducción	1
Capítulo I	10
Panorama general del fenómeno magnético	
I.- Breve descripción del magnetismo	13
I.2.- Del magnetismo a los fractales y protectorados, como estructuras del crecimiento natural.	24
I.3.- Propiedades del magnetismo en conexión con mi obra	32
Capítulo II	
Interacciones culturales entre arte y ciencia	39
2.1 Ciencia, arte y medio ambiente	43
2.2 Modelos interdisciplinarios	45
Capítulo III	
Abanico estético: Desde los movimientos artísticos relacionados, hasta los artistas involucrados	54
3. I Arte Povera, Arte de proceso, y ensamblaje como procesos de construcción escultórica	55

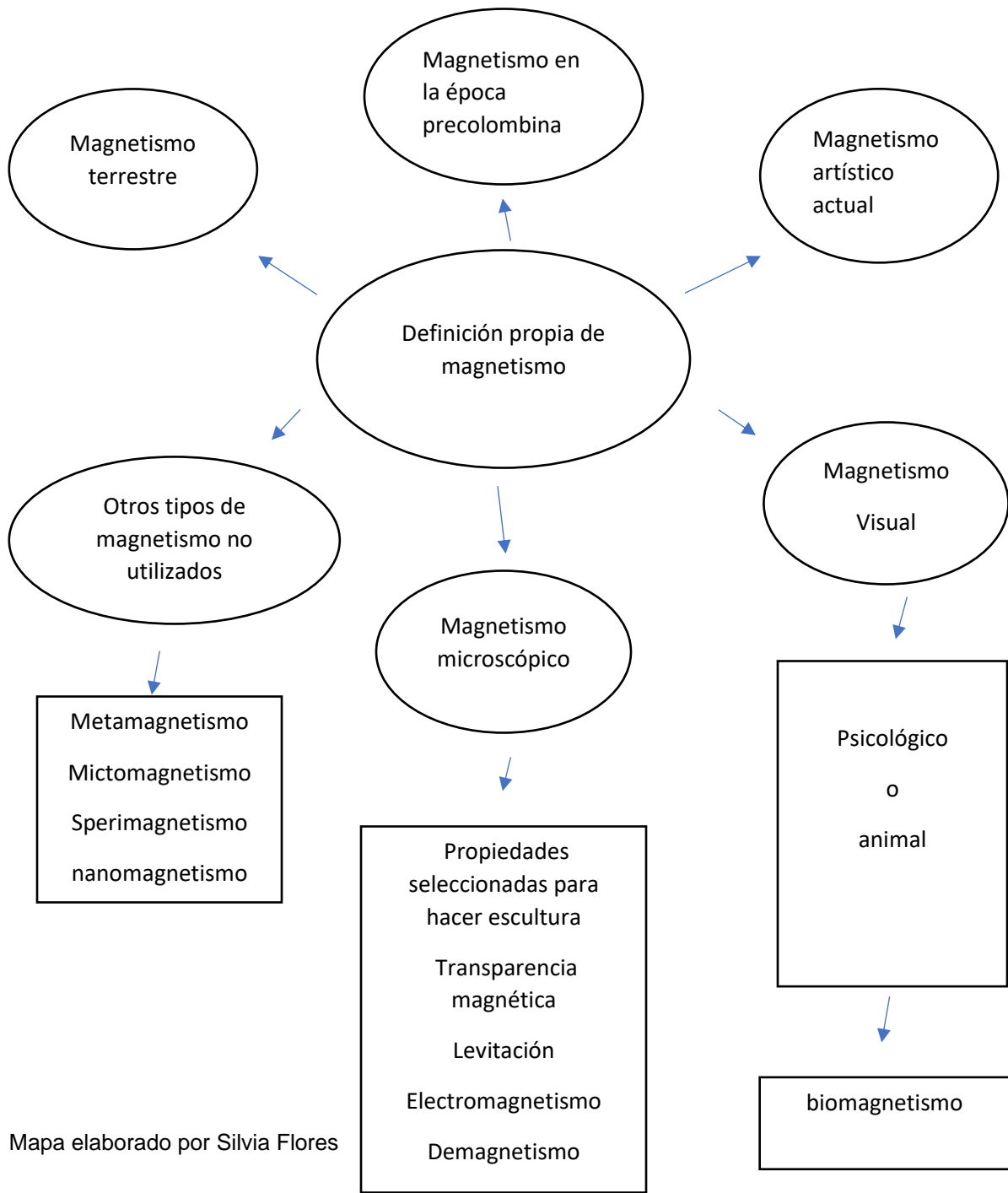
3.2 Desmaterialidad e instalación, una reflexión sobre las metodologías constructivas	65
3.3 Tres artistas que han trabajado con la relación arte-ciencia en México: Sebastián, Yvonne Domenge, Manuel Felguerez	82
3.4 Tres artistas que han trabajado con el magnetismo en el mundo: Vassilakys Takis, Sabri ben Achour, Francis Alÿs	89
Capítulo IV	
Persistencias un phylum magnético.	96
4.1 Antecedentes en mi obra	99
4.2 Proyectos magnéticos.	
Bocetos. bitácora de trabajo y fotografías	101
Conclusiones	132
Anexos	138
Glosario	139
Bibliografía	141
Referencias de internet	144

Capítulo 1

Panorama general del fenómeno magnético

Inicialmente se presenta un mapa conceptual en donde desarrollé la extensión del magnetismo, este mapa nos ayuda a tener una visión panorámica de las distintas definiciones del magnetismo, así como de los elementos de los cuales me he apropiado y resignificado para mi investigación al tiempo de otros se dejaron fuera por diversas razones.

Abordaré primero las diferentes definiciones de magnetismo con la intención de que el lector comprenda un poco de este fenómeno tan interesante y con el transcurso de la investigación veremos cómo se va entremezclando con el interés artístico.



1.1.- Breve explicación sobre el magnetismo

Comenzando por una definición personal de magnetismo; como una fuerza omnipresente que vincula y comunica a todos los organismos vivos e inertes de la naturaleza, desde las partículas más pequeñas como los átomos o las neuronas hasta la fuerza cósmica, boreal, o estelar, observando que humanos, animales y plantas perciben y reaccionan a su presencia, esta energía es un motor, una fuerza invisible que aún tiene mucho por descubrir. Es una energía que afecta a todos los seres vivos, una energía que no vemos, pero si percibimos, vivimos en un planeta donde reina la danza de energías, de invisibles selvas de atracciones y repulsiones que rodean nuestros cuerpos y modifican nuestros pensamientos.

Aclarando que el magnetismo es un componente protagonista de esta investigación-producción, pero no es el único elemento que se ha empleado, se ha ensamblado incrustado o provocado junto con otros materiales, con la finalidad de experimentar y expandir las posibilidades escultóricas y expresivas pues finalmente podemos decir que todos los materiales, objetos y cuerpos tienen un comportamiento magnético solo que en algunos es perceptible y en otros no, pues se encuentra en un estado de letargo.

La escultura siempre ha estado inmersa en el mundo de lo físico, ahora es mi aportación desarrollar un tipo de escultura relacionada al campo de la energía. El magnetismo en la escultura puede actuar modelando la forma, pues una partícula que conforma el volumen, unifica las partes gracias a atracciones y repulsiones de los campos magnéticos, las partes magnéticas que ocurren en la escultura acentúan

un significado, es decir el magnetismo para mí es un vehículo de expresión, también una manera de comunicación entre la pieza y el espectador.

Definición de magnetismo:

1. m. Poder de atracción del imán sobre el hierro.
2. m. Propiedad de los imanes y las corrientes eléctricas de ejercer acciones a distancia, tales como atracciones y repulsiones mutuas, imanación por influencia y producción de corriente eléctricas inducidas.”¹

Además, podemos decir que el magnetismo es parte de la física y ésta a su vez es una rama de la ciencia, y como tal se encuentra en continuo desarrollo desde hace más de un siglo hasta la actualidad. Iniciamos aquí con un breve panorama sobre el magnetismo, con la finalidad de aportarle al lector un conocimiento básico, para poder conducirlo al entendimiento de esta propuesta escultórica.

Dividiremos para su estudio el magnetismo: en macro magnetismo y micro magnetismo. Debemos de entender que el magnetismo puede tener una faceta microscópica y otra macroscópica, comenzaremos con esta última, relacionada al magnetismo “terrestre” o geo magnetismo, y que nos da cuenta de los primeros estudios sobre este fenómeno, fue Carl Friedrich Von Gauss en el siglo XIX un matemático alemán que estudio el campo magnético terrestre:

¹ [magnetismo | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE](#)

Gauss es el primero en describir el campo magnético terrestre, publicó la obra *Intensitas vis magnetical terrestres mensuram absolutam revocata* en 1832. Como resultado de sus estudios concluyó que más de 97% de la fuerza magnética que se observa en la superficie de la Tierra se origina en su interior.”²

El primer cuerpo magnético de estudio para los científicos es la propia tierra y gracias a este magnetismo se generan otros fenómenos, pues como sabemos la naturaleza conforma un todo, el magnetismo no es algo aislado sino por el contrario esta interrelacionado, veremos como un ejemplo: las auroras boreales.

El geomagnetismo en las auroras boreales:

“...el campo magnético del planeta es generado por una combinación del efecto “coreolis” es decir se desencadena la rotación de la tierra con el hecho de que el núcleo del planeta sea de hierro y níquel fundidos (buenos conductores magnéticos) en consecuencia opera como un geo dínamo, y al desplazarse fluidos conductores por un campo magnético preexistente, surgen corrientes eléctricas inducidas que dan origen otro campo magnético[...] el movimiento del hierro y níquel líquidos en las capas exteriores del núcleo terrestre, repercuten sobre las capas más superficiales, cargándolas eléctricamente y generando un campo magnético de gran tamaño”³

Si no existiera la magnetosfera, el viento solar llegaría directo a la superficie terrestre, resultando desastroso para la vida de nuestro planeta. Para darnos cuenta de la importancia del magnetismo terrestre además debemos mencionar que existe la teoría de que animales como las aves y algunos cetáceos también se “ubican” gracias a este magnetismo, incluso algunos creen que las tortugas logran regresar

² Julia Tagüeña, *De la brújula al espín, el magnetismo*, FCE, México, 1997. p.67

³ Características.co/magnetismo terrestre. consultado el 21 de mayo 2020

a la misma playa donde nacieron gracias a las “coordenadas” magnéticas que orientan su ubicación. En este sentido Julia Tagüeña nos habla de una bacteria que utiliza el geomagnetismo para orientarse:

Se descubrió en cierta medida de forma accidental, que existen bacterias que utilizan en geomagnetismo para orientarse, se estaba estudiando una especie de bacterias que suelen habitar el suelo marino, y se observaron microorganismos que migraban muy rápidamente hacia un lado de la gota del lodo [...] se les ocurrió acercar pequeños imanes a la gota y la dirección del movimiento se alteró inmediatamente, era el geomagnetismo el causante de la migración de las bacterias.⁴

Como podemos observar el magnetismo que encontramos en la naturaleza aquel que influye animales y plantas, se le llama biomagnetismo. También es conocido en el área de la salud alternativa donde los campos magnéticos son aplicados al cuerpo para favorecer reacciones del mismo y equilibrar partes energéticas. Además, podemos considerar el erotismo como una atracción magnética.

Otro tipo de magnetismo es el visual, cuando observamos que las plantas se desarrollan colores vistosos para atraer a los insectos, también existe un tipo de magnetismo que los animales perciben y se sienten atraídos por un espécimen de ciertas características en el caso los seres humanos también nos atraen ciertos colores o también nos atraen ciertas formas, sonidos, o movimientos incluso en nuestra interacción y selección de objetos, nuestros ojos también pueden ser

⁴ Julia Tagüeña, *De la brújula al espín, el magnetismo*, (FCE, México, 1997) p. 74

atraídos o “magnetizados” por un objeto determinado generando a sí un campo magnético visual.

Continuando con este panorama general del magnetismo solo seleccioné tres momentos en la historia del magnetismo, no es la intención hacer un recorrido histórico, si no por la relevancia de esos descubrimientos para mi investigación van desde el descubrimiento del magnetismo en China, el inicio de los estudios científicos formales del magnetismo y la aparición del estudio de los campos magnéticos o las “líneas de fuerza” es muy portante entender que son las líneas de fuerza pues trabajaremos con ellas en la escultura.

Michael Faraday científico británico observó los campos magnéticos que aparecen entorno a imanes y limaduras metálicas desembocando en el estudio y definición del magnetismo microscópico. Estos campos son muy importantes en mi trabajo pues en algunos casos se construyen formas, uniones, e intersecciones gracias a ellos. En el capítulo cuatro de esta tesis explicaré como se fue desarrollando la obra escultórica

Magnetismo microscópico:

Varios autores coinciden en que hace aproximadamente 2000 años el hombre observó en la naturaleza el primer fenómeno magnético: “El imán cuyo nombre científico es magnetita pertenece al tipo de material que tiene un ordenamiento magnético espontaneo. Es apenas en nuestro siglo que empezamos a entender el origen microscópico del magnetismo.”⁵

Sabemos que el magnetismo es un fenómeno que no se ve, pues ocurre a nivel de átomos y electrones, entonces podemos imaginar como toda la materia, todo lo que existe, esta “amalgamado” por muy complejos ordenes moleculares, podemos afirmar que en el corazón de toda materia ocurren momentos magnéticos.

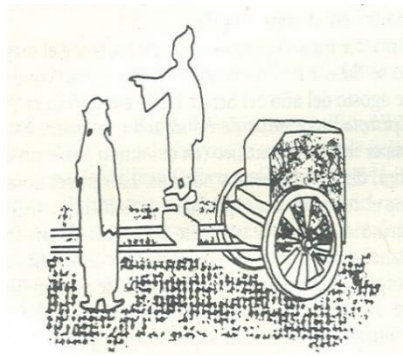


Fig.1. Carroza del sur. Quizá la primera escultura magnética de la historia

El uso de la piedra magnética como brújula se adscribe a los chinos, de acuerdo a ciertas leyendas Hoang-Ti personaje mítico construyó una “Carroza del Sur. Hoang- Ti fundador del imperio chino perseguía con sus tropas a un príncipe rebelde y se perdió en la niebla, para orientarse construyó esta brújula en la cual la figura de una mujer siempre apuntaba al sur. Así atrapo a los rebeldes.”⁶

⁵ ibidem., 65

⁶ ibidem. 11

De los chinos haremos un gran salto hasta la figura de William Gilbert de Colchester (1544-1603) que nos lleva darnos cuenta como se fabricaban los primeros imanes.

...fue el verdadero fundador de la ciencia del magnetismo, su conocido libro *De magnete* fue publicado en 1600[...]en el cual describe entre las propiedades del magnetismo, como hacer imanes: tocando objetos imantados, fabricando barras de hierro, calentándolas y dejándolas enfriar.⁷

Muy importante entender que es un campo magnético y para entender esto se muestra una tabla desarrollada por el científico británico Michel Faraday 1791-1867 en su observación de los campos magnéticos denominó "líneas de fuerza" a aquellas que emiten los imanes y que podemos ver gracias a limaduras de metal.

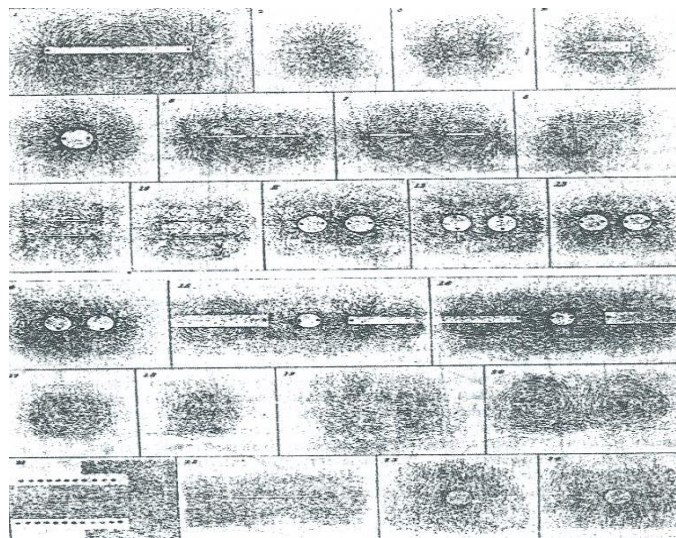


Fig.2 Tabla de observaciones de los campos magnéticos encontrada en *Faraday, un estudio sobre magnetismo* FCE 1999

⁷ *Ibíd.*14

Para continuar con la definición del magnetismo microscópico es relevante entender que:

Electricidad y magnetismo son aspectos diferentes de un mismo fenómeno. Cuando el científico medita sobre las propiedades y movimiento de las cargas eléctricas, ambos fenómenos aparecen de forma conjunta. Sin embargo, la íntima relación entre magnetismo y electricidad se empezó a estudiar de forma sistemática a partir del siglo pasado.⁸

El átomo y aun los electrones pueden ser considerados como pequeños imanes, los átomos están distribuidos en el espacio, en algún tipo de arreglo que recibe el nombre de red y que en el caso de los materiales cristalinos, es periódica. Esto es, basta con conocer la colocación de los átomos en una cierta celda unitaria, ya que esta se repite igual en el espacio, su translación genera el sólido. En la mayoría de los materiales, los imanes están orientados al azar y el material no manifiesta magnetización neta.⁹

Hago una conexión con lo que Julia Tagüeña distingue como “periodicidad” en los materiales cristalinos, algo que se repite para llegar a su conformación, esta “periodicidad”, la conecto con la definición de fractales de Vicente Talanquer pues la repetición conforma un todo, entonces es aquí donde aparecen algunas preguntas. ¿podría ser el magnetismo un patrón fractal? ¿tiene el magnetismo observado en las limaduras una conducta estética? La respuesta a esta pregunta dará paso a un subtema apartado más adelante por el momento procederemos con una clasificación substancias magnéticas pues forman parte de la definición del magnetismo microscópico:

⁸ Ibid. p. 9

⁹ Ibid. p .65

A partir de la manifestación magnética neta podemos clasificar las sustancias magnéticas en ferromagnetismo, diamagnetismo, paramagnetismo, debemos comprender que es un espín, pues de este concepto se desprende la clasificación para cada una de ellas.

¿Qué es un spin?

En 1921 Arthur Compton un joven físico estadounidense quien trabajaba con Rutherford en Cambridge tuvo la idea de que el electrón debería poseer un momento angular intrínseco o “spin” y por lo tanto actuar como un imán¹⁰

Se pensaba que el espín podía ser tratado en forma análoga a un trompo girando sobre su eje [...] Cuando Pauli introdujo su “notación matricial” para el espín quedó claro que el espín es una cantidad vectorial. Esto implica que podemos imaginárnoslo como una “flechita”¹¹

Es decir, el movimiento de un electrón es representado de forma gráfica, las flechitas a su vez nos indicaran una “reacción generalizada” en los átomos de la sustancia, las flechitas o mejor llamados espines de cada sustancia estudiada, representan un comportamiento, de ahí nace esta clasificación. Veremos brevemente que características tiene cada una de estas clasificaciones:

¹⁰ Ibid. p 60

¹¹ Ibid. . 62,

Ferromagnetismo:

En este tipo de clasificación del magnetismo encontramos a la más común la magnetita, los imanes comunes están hechos de magnetita, uno de los materiales que manifiestan su campo magnético naturalmente.

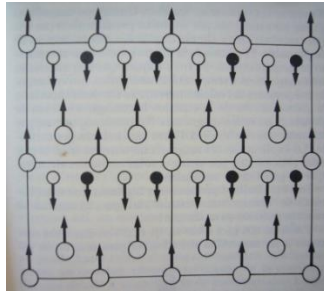


Fig.3 Red espinela, representación de los espines en la magnetita. Encontrada en *De la Brújula al spin, el magnetismo*. FCE México, 1996

Como vemos las flechitas están en una dirección, esta es la representación gráfica del magnetismo estas flechitas son los espines girando en una dirección. y la magnetita entre otros materiales presentan esta alineación estudiada por el ferromagnetismo

" Los Cuerpos Ferromagnéticos: Son a la vez los más importantes y los menos abundantes se caracterizan por:

-Los valores muy grandes que pueden alcanzar sus magnetizaciones bajo la acción de campos magnéticos con intensidades muy débiles.

-El hecho de que por lo menos conservan una parte de su magnetización si se suprime el campo magnetizante.

Estos cuerpos son poco numerosos, todos ellos son sólidos Fe, Ni, Co sus aleaciones y el gadolinio, el cromo y el magnesio, paramagnéticos en estado libre, forman combinaciones ferromagnéticas con numerosos metaloides, por ejemplo, el MnBi, CrO₂ CrTe. Igualmente son ferromagnéticas la magnetita Fe₃O₄, la ilmenita FeOTiO₂ La pirrotita hexagonal (a temperaturas ordinarias) la maghemita Fe₂O₃ y La hematita roja Fe₂O₃(oligisto). La magnetización es

positiva en estos cuerpos, hay aparición de polos positivos en los puntos de salida de las líneas de fuerza del campo magnético.¹²

-Paramagnetismo:

Las sustancias atraídas hacia campos más fuertes son llamadas paramagnéticas. En algunos metales el paramagnetismo es débil y en otros fuertes, a bajas temperaturas el paramagnetismo aumenta como sucede con el oxígeno líquido.¹³

Los imanes simplemente se alinean en la dirección del campo aplicado, como las brújulas en la tierra. ¹⁴

“Para estos cuerpos la magnetización proporcional al campo inductor es positiva; hay aparición de polos positivos, en los puntos de salida de las líneas de fuerza del campo. Estos cuerpos pierden su polarización en el instante que el campo inductor desaparece. Pueden ser sólidos o a veces gaseosos. Principalmente se cita a los metales alcalinos, platino, al paladio, la pirita ordinaria, muchas sales derivadas de los metales ferro y paramagnéticos y consecuentemente la mayoría de las rocas. ¹⁵

-Diamagnetismo:

Las sustancias que son repelidas por los imanes, por ejemplo, el agua y los compuestos orgánicos, De hecho, todas las sustancias son diamagnéticas, pero en algunas de ellas otros efectos son más importantes. ¹⁶

Son extremadamente numerosos. Los cuerpos diamagnéticos sufren una magnetización denominada negativa, ellos presentan polos positivos en los puntos de entrada de las líneas de fuerza y son repulsados de las regiones de más fuerte intensidad del campo, pero estas acciones mecánicas son muy poco

¹² Pierre Lasfargues, *El magnetismo en Geología*, (IPN, México, 1995) p36

¹³ Julia Tagüeña, *De la brújula al espín, el magnetismo*, (FCE, México, 1997) p. 49

¹⁴ Ibidem p54

¹⁵ Pierre Lasfargues, *El magnetismo en Geología*, (IPN, México, 1995) p 41

¹⁶ Julia Tagüeña, *De la brújula al espín, el magnetismo*, (FCE, México, 1997) p. 49

intensas y pasa desapercibidas en la práctica común. A esta categoría se le afilian la mayor parte de los gases (salvo el oxígeno) el agua, los óxidos, el oro, mercurio, la plata y las sales de estos últimos, las sales de los metales alcalinos casi la totalidad de los compuestos orgánicos.¹⁷

1.2.- Del magnetismo a los fractales como estructuras del crecimiento

natural

Al observar el magnetismo en acción con limaduras de metal presenta una especie de ramificación o repetición en su crecimiento me llevo a una hipótesis secundaria que relaciona el magnetismo como un comportamiento fractal, esto da pie a un concepto que he llamado “Conducta Estética del Magnetismo “y para desarrollarlo veremos lo siguiente:

Las iteraciones (repeticiones) de la forma de las que nos hablan autores como Fernando Talanquer o Margarita Ramírez González nos descubren “dos caras de una misma moneda” la molecular y el fractal, es decir, la numérica y la estética.

¹⁷ Pierre Lasfargues, *El magnetismo en Geología*, (IPN, México, 1995) p 41



Fig. 4 Patrones magnéticos “Se forman patrones muy complejos cuando un líquido magnético(oscuro)y uno no magnético (blanco)se les aplica un campo magnético horizontal, cuando se aplica un campo aparecen perturbaciones. El dibujo representa el fluido a los 90seg de haber conectado el campo. (Encontrado en: *De la brújula al spin*)

Basándonos en esta imagen obtenida del libro de Tagüeña, así como lo observado directamente en las limaduras de metal en las esculturas, surge la pregunta inmediata ¿Qué hay detrás de sus formas que presentan patrones? y la respuesta que aquí propongo es precisamente su relación con los fractales.

Relación del magnetismo y los fractales:

El primer fenómeno que no debe pasar por alto es la “autoorganización” que es la capacidad de las sustancias ya sean líquidos o metales de presentar repeticiones y a la hora de desarrollar un crecimiento, y la energía juega un papel principal.

Hay fractales en los depósitos y agregados electroquímicos y en la trayectoria de las partículas de polvo suspendidas en el aire. Fractales escondidos en la dinámica de crecimiento de colonias de bacterias y detrás de todo flujo turbulento¹⁸

Las leyes naturales no guardan un orden riguroso, ni regular, sino que muestran un alto grado “imprevisibilidad e irregularidad” pues la naturaleza a partir de algunas iteraciones, origina un nuevo orden.¹⁹

En el siguiente experimento que nos presenta Vicente Talanquer es crucial para entender todos los elementos que se están conjugando para obtener ese tipo de fractal. Sin olvidar que la electricidad y el magnetismo son fenómenos interrelacionados, se confirmará esta relación en la forma obtenida, pasamos al experimento de Talanquer que de agregados fractales, en una celda de vidrio, lo que Talanquer hizo fue aplicar corriente eléctrica a sales de zinc, a continuación, veremos cómo es una celda circular y las formas encontradas por Talanquer.

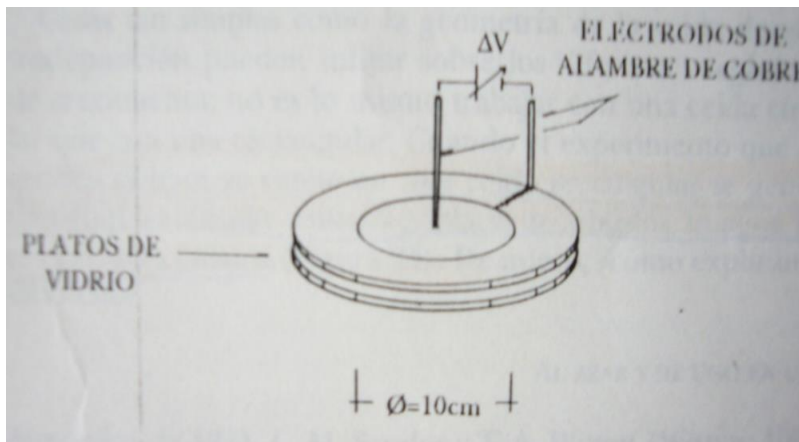


Fig.5 Esquema de celda electroquímica para crecimiento de un agregado fractal. Encontrado en *Fractus, Fracta, Fractal, Fractales* FCE México.1996

¹⁸ Vicente Talanquer, *Fractus, Fracta, Fractal, Fractales. De laberintos y espejos* FCE México 1996. P.11

¹⁹ Ibid P.85

Fig. 6 .-Experimento de celda electroquímica circular y sales de cinc.

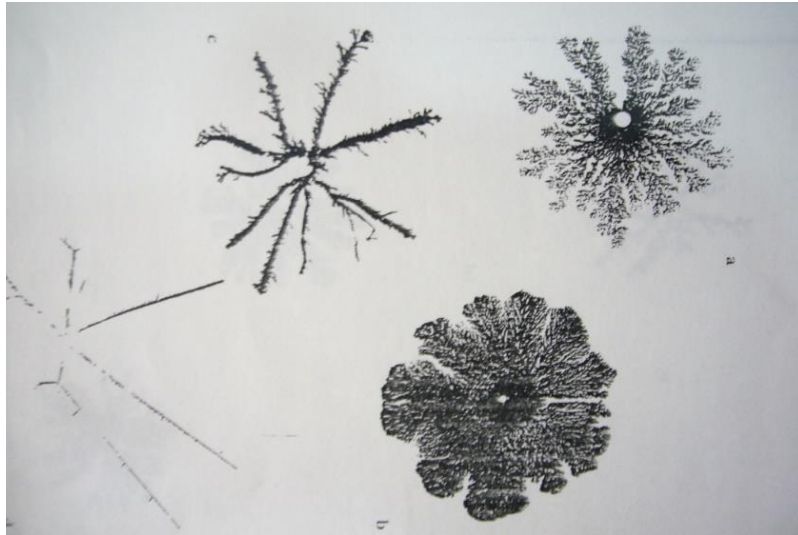


Fig. 7.-Celda Circular.



Fig. 8 Fragmento de escultura de Silvia Flores/*En cautiverio*/Cajas de acrílico, imanes y limaduras de metal 2019. Se observan similitudes en los crecimientos de la forma, con las celdas electroquímicas, esto nos comprueba la conducta estética del magnetismo (CEM)

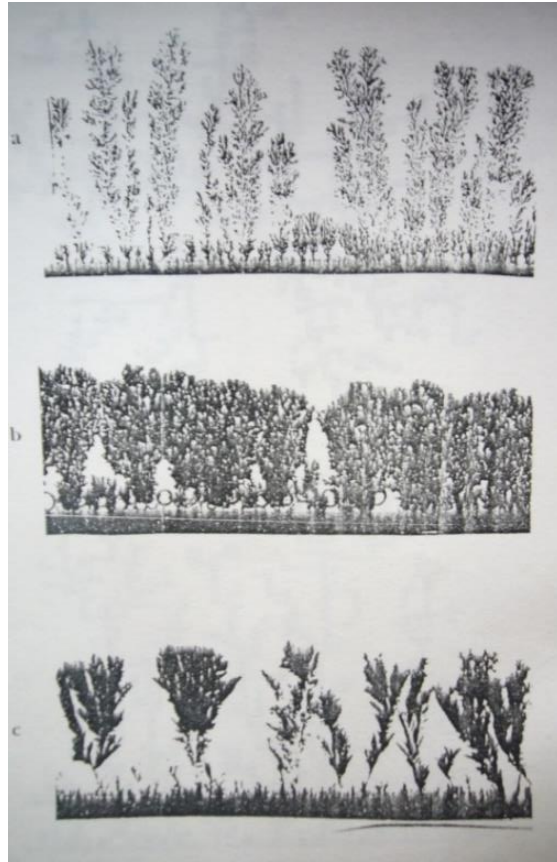


Fig. 9 Depósitos de Cinc en una celda rectangular
Encontrado en: Talanquer Vicente, Fractus, Factal, Fractales, FCE, México.1996

De los fractales a los sistemas complejos

Sin perder de vista que es el estudio de la energía y los patrones de crecimiento magnético es lo que nos ha llevado hasta aquí, pasamos ahora del tema de los fractales al tema de los sistemas complejos veremos que tienen similitudes, y diferencias una diferencia importante es la participación de la energía de los sistemas complejos, Talanquer es quien nos introduce a este tema:

Los fractales son el prototipo de lo que uno estaría dispuesto a llamar un objeto complejo [...] por el hecho de presentar detalle a toda escala, de guardar información a muy diferentes niveles. Nuestro universo está plagado de objetos complejos, como los fractales, presentan estructuras organizadas a diversas escalas, desde nubes y estrellas cúmulos de galaxias, estrellas, nubes, montañas y organismos vivos.[...]los sistemas que se autoorganizan siempre se encuentran en condiciones que los mantienen muy alejados de su estado de equilibrio, son entidades que están en contacto con el medio externo y utilizan la energía que este les proporciona para organizarse y formar estructuras complejas, también se les denomina estructuras disipativas²⁰

Una estructura disipativa es aquella en donde interviene la energía, para aclarar esta respuesta ahora abordaremos el texto de Gustavo Martínez Mekler:

Nuestro contacto con los sistemas complejos es continuo y cotidiano, pues conforman nuestro entorno y a nosotros mismos [...] sociología, ecología, lingüística, antropología cultural, evolución, biológica, física lejos del equilibrio, biología del desarrollo y morfogénesis.²¹

En la búsqueda de las leyes comunes de lo vivo y de lo inerte destacan químicos y físicos como Ilya Prigogine, de la Universidad libre de Bruselas quien centro su trabajo en estructuras disipativas²²

La autoorganización solo es posible en sistemas termodinámicos abiertos, bajo dinámicas no lineales, es decir que intercambian masa, energía o información con su entorno [...]El experimento de Shinney también es un caso de protectorado, ya que los mismos patrones ocurren si la arena es fina, gruesa, metálica, granos de mostaza o líquidos como mercurio o agua.²³

Shinney también observo patrones en el comportamiento, coloco diferentes tipos de granos sobre una bocina y las vibraciones producían formas. Como vemos se

²⁰ Ibidem p 85

²¹ Gustavo M, Mekler, Una aproximación a los sistemas complejos. Ciencias n. 59. P. 5 UNAM 2000

²² Ibidem p.5

²³ Pedro Miramontes” La importancia de los protectorados” Ciencias n. 59 p.18 UNAM julio-septiembre2000

van tejiendo conceptos como la materia, la energía, la autoorganización, el caos, sistemas complejos y por su puesto el arte que parecerían temas separados, pero que en realidad en este punto tienen algo en común, un patrón de crecimiento.

Ilya Prigigone llama estructura “disipativa” cuando existe la inestabilidad de la materia, las excitaciones y turbulencias de la misma por la interacción con la energía. Solo lo menciono por entender que cuando está involucrada la energía, estamos también ante estructuras disipativas

Continuamos con Pedro Miramontes quien nos habla sobre la teoría de los sistemas complejos: “... lo peculiar e interesante de los llamados sistemas complejos es que la interacción no lineal de los componentes desordenados de un sistema puede ser lugar a la formación de patrones ordenados y de conductas regulares en el sistema.”²⁴

Algo muy interesante es que los patrones devienen de “arquitecturas” muy específicas. “Cuando hablamos de arquitecturas no nos referimos a las especies [...] más bien pensamos en patrones esencialmente diferentes de formas vivas. Este concepto define la jerarquía Phylum de la clasificación taxonómica.”²⁵

²⁴ Pedro Miramontes” La Geometría de las formas vivas” Ciencias n. 42 p.18 UNAM abril-junio 1999

²⁵ Ibidem p. 12

Aquí es donde aparece la palabra “Phylum” es un concepto una estructura que sirve para clasificar estructuras de las formas vivas. Estas arquitecturas existen también en las plantas, la filotaxia es un área que va estudiar la conformación de las plantas.

Douady y Couder (1992) han publicado sobre la estructura de las plantas:

La filotaxia como un proceso físico de crecimiento autoorganizado, Este trabajo propone una explicación del fenómeno de la filotaxia regular: Las geometrías observables en las plantas son estados límite de un de un sistema dinámico y se puede transitar de unos a otros mediante el juego de un solo parámetro²⁶

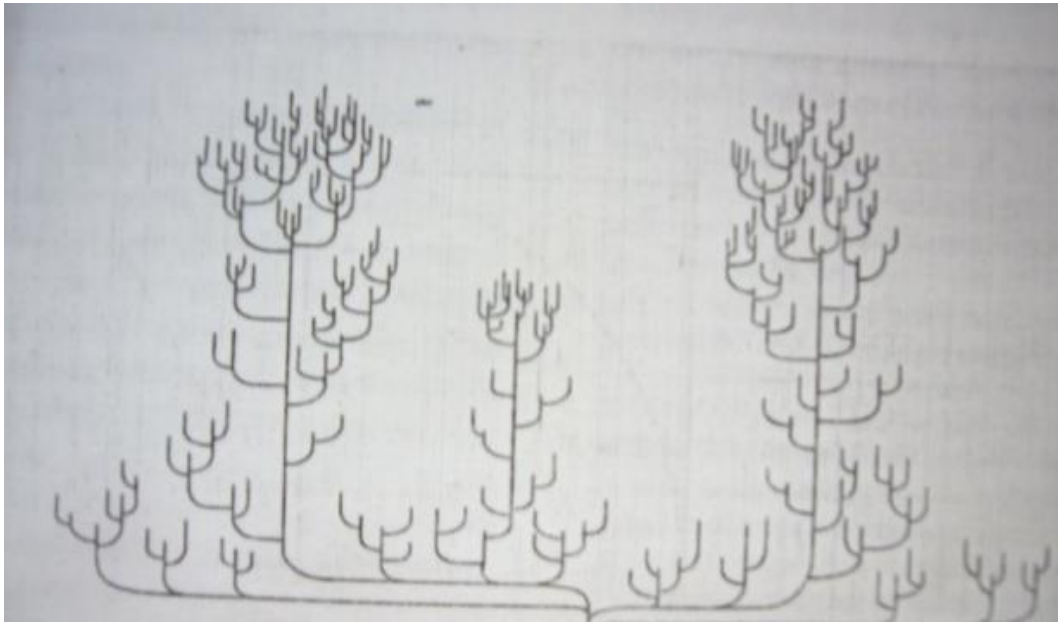


Figura 10.- árbol de la vida. Douady y Couder (1992) Encontrado en *Geometría de las formas vivas* de Pedro Miramontes. UNAM

²⁶ Ibidem 18

En este “árbol de la vida” nos deja ver una “radiografía” muy interesante de la manera en que crecen las plantas, podemos apreciar una estructura ramificada a momentos más larga y en otros más corta, lo que quiero señalar es que lo podemos relacionar con estructuras de crecimiento muy similares a las magnéticas, encontrando así estructuras semejantes o mejor dicho ordenes de crecimiento a donde pertenecen las categorías de los seres vivos.

1.3.- Propiedades del magnetismo en conexión con mi obra

Continuaremos ahora con el estudio del objeto imán punto de partida para el estudio del magnetismo y su integración escultórica.

Imán:

Un imán es algo que siempre ha llamado mi atención, es un objeto que atrae a otros objetos su fuerza es algo que no se ve. Al estudiarlo un poco uno se percata de que se pueden hacer muchas cosas creativas con ellos. Pero al adentrarse en terrenos del magnetismo como propuesta, escultórica si requiere de un conocimiento más profundo ya que existen varios tipos de imán y de qué forma este puede ser parte de una escultura o generarla, justo ahí se modifica las concepciones de lo escultórico y aparecen varias preguntas. ¿Como hacer una escultura magnética? ¿la masa de la escultura puede ser resultado de un modelado magnético? ¿si el magnetismo no es visible es una contradicción traerlo a las artes visuales? ¿qué relación guarda el magnetismo con la naturaleza? ¿De qué manera el cuerpo humano se ve influenciado por el magnetismo? no fue fácil tratar de responder a mis propias preguntas, fue necesario estudiar intensamente el magnetismo, que es

un imán, sus características y posibilidades, conocimientos básicos para imaginar que se podría hacer con ellos y como afecta esto mi concepción de escultura y sin olvidar lo que se pretende comunicar a través de ellos.

Comúnmente los imanes tienen la facultad de atraer otros objetos de metal o adherirse a superficies metálicas, el imán común puede ser una piedra de magnetita o en su versión comercializada son barras de magnetita, otros imanes están hechos de neodimio que es un poco más fuerte que la magnetita. Los imanes para su estudio se dividen en naturales y artificiales.

Imanes naturales

“Son los que se encuentran en la naturaleza formados del mineral llamado magnetita u óxido de hierro magnético, se le llama también piedra imán y es de color gris negro. Abunda en algunas montañas de Suecia y los montes Urales”²⁷

Imanes artificiales

“Son barras o herraduras de acero a las que se comunican las propiedades magnéticas por diferentes métodos: frotamiento, Inducción o por acción de la corriente eléctrica”²⁸ En el caso de obtener un imán por frotamiento si frotamos un imán a un clavo, el clavo se imanta y a su vez atrae a otros objetos de metal, en el

²⁷ https://materiaescolares.com/propiedades_de_los_imanes__partes_de_un_imán/marzo 2021

²⁸ ibidem

caso de la inducción, un imán en una distancia corta de aproximadamente 1.5cm puede atraer objetos de metal y en el tercer caso un electroimán es un dispositivo que va a funcionar al momento de aplicar una corriente eléctrica.

Para la propuesta escultórica comencé por lo más simple que fue integrar los imanes a la escultura, ensambles o incrustaciones que se encuentran en ciertos lugares de la pieza, en primer lugar, por una función simbólica, pues no es la intención hacer una “demostración” de un fenómeno determinado sino una integración artística.

Habría otro tipo de imán natural: “las piedras de rayo”

Según investigadores de Harvard y el MIT

“...Scanner y magnetómetros de mano fueron usados para mapear la distribución de la magnetización en once basaltos de Monte Alto Guatemala. [...]nuestros scanner revelaron que ellos fueron originalmente magnetizados por rayos, anteriores al proceso [...] La aparente intencional colocación de formas anatómicas en pre existentes regiones magnetizadas implica que los escultores fueron capaces de detectar la presencia de campos magnéticos “²⁹

Falta mucho por descubrir en este aspecto pues esta información fue publicada en 2017 pero nos da cuenta de la existencia de imanes naturales desde las culturas ancestrales.

²⁹ <http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305440318305776> traducción de la autora

Propiedades generales de un imán:

- “1. Entre muchas propiedades de los imanes y tipos de imanes, se caracterizan principalmente por atraer objetos de hierro y acero.
2. Su atracción es mejor en los extremos, disminuyendo hasta llegar al punto medio del imán en que la atracción es nula.
3. Existen imanes que atraen con más fuerza y a más distancia que otros. Esto depende del poder magnético de cada uno. La amplitud o espacio en que se ejerce esa fuerza se llama campo magnético
4. La atracción magnética se manifiesta a través del agua, del papel, del vidrio y de otros cuerpos, siempre que no sean de mucho espesor.
5. Un polo “norte” rechaza a otros polos “norte” y atrae a los polos “sur” polos de igual nombre se rechazan, polos de diferente nombre se atraen.
6. Los imanes transmiten sus propiedades al imantar con ellos el hierro y el acero; pero no en iguales condiciones, pues la imantación del acero es permanente y la del hierro es momentánea”³⁰

a. Campo Magnético:

El campo magnético es el espacio en el que se manifiestan fuerza magnética. Si acercamos una aguja magnética al polo de un imán encontraremos:

³⁰ https://materiaescolares.com/propiedades_de_los_imanes__partes_de_un_imán/marzo_2021

“un punto en que la aguja principia a sufrir atracción y repulsión: la aguja habrá entrado en el campo magnético del imán Este campo está surcado por líneas de fuerza que convencionalmente salen del polo norte y entran en el polo sur. Estas líneas de fuerza son siempre cerradas y no tienen principio ni fin.”³¹

b. Transparencia magnética:

Esta propiedad fue de las primeras propiedades del magnetismo que exploré en mi trabajo, fue la transparencia magnética sobre papel, fue una serie de pinturas que registraban los campos magnéticos gracias a su “huella” provocada por la pintura.

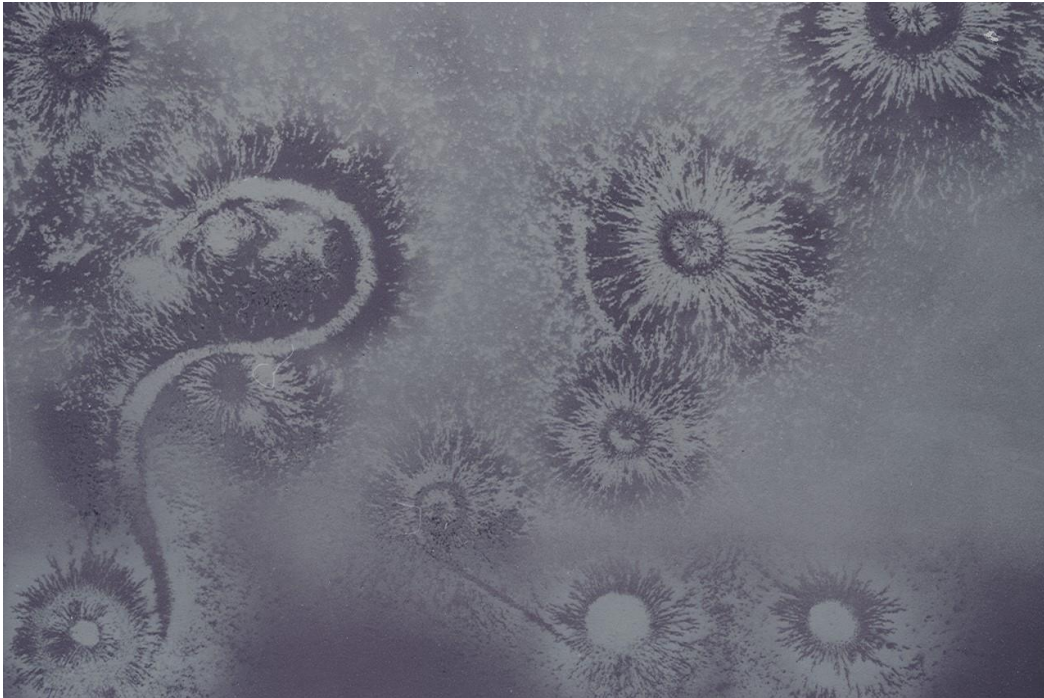


Fig.11 Autor: Silvia Flores / Título: Constelaciones / Técnica: registros magnéticos sobre papel/medidas 90x60cm

³¹ ibidem

Una vez explorada la transparencia magnética en el plano, aquellas pinturas se quedaron en una experimentación y reflexión de las posibilidades bidimensionales, pero fue de mi necesidad presentar en la obra algo que ocurre en el momento que el espectador puede percibir y vivenciar por eso las pinturas solo fueron un antecedente de reafirman la intención del magnetismo como algo que ocurre y se manifiesta ante nuestros ojos. Algo que sucede y somos testigos de aquella transformación.

c. Levitación:

La levitación magnética, también conocida por su acrónimo en ingles MAGLEV, es un método por el cual un objeto es mantenido a flote por acción únicamente de un campo magnético. En otras palabras, la presión magnética se contrapone a la gravedad. Cabe decir que cualquier objeto puede ser levitado siempre y cuando el campo magnético se lo suficientemente fuerte³²

Para el desarrollo de mi obra escultórica realicé piezas que presentan agujas en una forma que dan la sensación de “flotar” y por otro lado también será presentada la experimentación con un levitrón, que es un aparato eléctrico capaz de hacer flotar pequeñas esculturas.

³² <https://www.cienciacanaria.es/593-los-secretos-de> la levitación. visitado en dic- 2021

d. Electromagnetismo

Como ya hemos mencionado electricidad y magnetismo son fenómenos combinados que aparece bajo ciertas condiciones relacionadas a la electricidad, la manera más común de generar un electro imán es hacer una bobina utilizando: alambre magneto, una varilla una batería, y limaduras de metal para confirmar la presencia del magnetismo.

e. Demagnetismo:

Es la desaparición del magnetismo que puede ser provocada por diferentes circunstancias, las altas temperaturas, desde el calor, la ruptura del imán o la oxidación, el contacto con el agua, etc.

El demagnetismo viene a ser la antítesis del fenómeno magnético, la oxidación provoca la pulverización del metal desapareciendo las líneas de campo.

Espero que este recorrido sobre lo que es el magnetismo ayude al lector a comprender como se construyó la propuesta pues fue necesario adentrarse en este conocimiento para seleccionar propiedades de este fenómeno factibles de llevar a un proceso de construcción escultórica, pero sobre todo se seleccionaron aquellas propiedades que más que una demostración me evoca un significado. Los resultados de este proceso se presentan en el capítulo n. 4 de esta tesis.

Capítulo 2

Intersecciones entre arte y ciencia.

Lo que anteriormente se abordó en los fractales y los sistemas complejos, se torna fascinante darse cuenta como aquello que alguna vez en la historia en general se dividió para su estudio: la física, las leyes del mundo “inerte” y el mundo orgánico de “lo vivo”, quedaron separados. Ahora con estos conceptos descubrimos que nuestro mundo está más interrelacionado que nunca y que para lograr un mejor entendimiento del mundo en que vivimos, son necesarios los puentes interdisciplinarios.

Para dejar de pensar de manera dicotómica entre arte y ciencia Georges Roque propone un concepto llamado: Cultura Visual

“Cultura Visual” en donde propone el estudio a priori de toda clase de imágenes ya sean artísticas o científicas, la posición de Roque consiste en que “la ciencia al igual que el arte forman parte de la cultura [...]es importante considerar el arte y la ciencia como formas de conocimiento, lo que hace posible una comparación fecunda entre ellas,[...] cabe precisar que considerar a la ciencia como perteneciente a la cultura, no es negar su dominación, es darse armas para combatirla y desactivar la fantasía de su superioridad, además es hacerse más conscientes de la manera en que cierta cultura científica ha invadido nuestra vida cotidiana³³

Para construir este puente entre arte y ciencia Roque nos propone partir de la abstracción, pero no esa abstracción confusa de la simple comparación de imágenes abstractas que pueden provenir de ambos campos, aclarando esto, Roche cita Chevreul:

³³ Roque Georges Et Al. *Coloquio internacional de historia del arte en México*. Instituto de investigaciones estéticas UNAM 2002 P172

Es uno de los científicos que más han insistido en la abstracción como forma de conocimiento, o mejor dicho como método de investigación científica [...] La abstracción propiamente dicha es una operación mediante la cual nuestra mente considera aisladamente cosas, que son partes de un objeto, de un todo, de un conjunto, Así cuando considero la dureza de una piedra, sin tomar en cuenta su forma, su tamaño, su color, mi mente hace una abstracción³⁴

El proceso de abstracción en la construcción de un puente

De hecho, nuestros sentidos abstraen todo el tiempo, la línea es una abstracción de la forma, nuestra memoria abstrae y selecciona de la realidad cotidiana algunos eventos importantes otros pasaran al olvido. Georges Roque y María Novo coinciden en que la abstracción como punto de partida en la construcción del puente arte y ciencia, la abstracción puede funcionar como una amalgama entre los elementos de un campo y otro, veamos lo que nos dice María Novo

.” Los constructivistas más radicales, quienes advierten que, en el acto de conocer, es necesario contar con la participación de un observador activo, el cual construye conceptos y teorías mediante operaciones de todo tipo utilizando su reflexión creadora y su capacidad de abstracción”³⁵

³⁴Ibidem p- 173

³⁵ María Novo *Descubrir, imaginar y conocer, Ciencia, Arte y medio ambiente*. Mundi-prensa España 2002p19

La abstracción es solo un “ladrillo” de muchos, veamos que otros podemos encontrar: De las posibilidades de abstracción pasamos a capacidad de hacer preguntas aquellas que los artistas se hacen en sus investigaciones y que ahora Wilson Stephen nos propone como punto de partida en la construcción del puente entre arte y ciencia

... la intersección la posibilidad de hacer preguntas a las cuales cada artista podría contestar de manera diferente, aquí algunas de ellas “Que tipo de relaciones son posibles entre arte e investigación científica?, ¿Cómo arte e investigación pueden informarse mutuamente?, ¿Como los artistas transitan el mundo de la investigación? ¿Cómo la investigación amplía sus agendas artísticas? ¿Cómo historiadores de arte y teóricos entienden la interacción entre cultura e investigación?”³⁶

El investigador Stephen Wilson en su libro nos menciona a Ciril Stanley Smith, a propósito de la intuición y la predicción; “Desde el arte hacia la ciencia” reconoce que en las áreas de química, física y matemáticas los artistas y artesanos descubren propiedades de la materia, antes de ser notados por los científicos,”³⁷ Tanto científicos como artistas en sus laboratorios o talleres han coadyuvado a la suma del conocimiento encontrando en ocasiones por accidente descubrimientos importantes.

³⁶ Stephen Wilson *Information Arts, intersección of art science and Technology*. MIT Press 2002 trad . de la autora p 12

³⁷ Ibidem15

2.1 Ciencia, arte y medio ambiente

Para seguir entretejiendo más interacciones entre arte y ciencia este capítulo aborda en un principio el caso de una investigadora y pintora llamada María Novo, quien desarrollo en España un proyecto llamado Eco arte en el año 2000, desde su investigación, sobre arte ciencia y medio ambiente, trató de estrechar lazos entre estos conceptos:

“Las vivencias me hicieron consciente de la enorme distancia con la que se movían el mundo de la ciencia y el arte. [...] eso afianzó mi intuición sobre la necesidad de reconectar al ser humano con la naturaleza y de reinterpretar la vida de forma completa y reintegrada, [...] sin eludir su complejidad, surge el intento de esbozar desde el lenguaje del arte algunas ideas científicas, [...] hasta algunos sugerentes científicos a quienes ya consideraba mis maestros en la distancia. Murray Güell- Mann, Prigogine, Margalef, Morín, Freire y tantos otros³⁸

También quiero mencionar los resultados muy notorios de dicho proyecto:

Se seleccionaron 40 obras científicas de referencia, se buscaron isomorfismos conceptuales y lingüísticos, se establecieron ideas referenciales susceptibles de ser tratadas artísticamente. Se crearon carteles educativos con frases de reconocidos pensadores acerca de la ciencia, el arte y el medio ambiente y las relaciones entre ellos[...] se realizó, una exposición de pintura y poesía sobre principios científicos relativos al medio ambiente realizada en UNESCO de París, se realizó un seminario transdisciplinario de expertos de ciencia arte y medio ambiente, se retradujeron sus conclusiones al campo pedagógico(educación ambiental), se publicó un texto transdisciplinario “Ciencia , arte y medio ambiente”(Mundi prensa 2002) ³⁹

³⁸ www.ecoarte.org.MARIANOVO. Historiahtmagosto2020

³⁹ ibidem

María Novo, propone como un punto de partida la intuición:

...habíamos definido la tarea de la ciencia como “explicación de lo visible, el papel que se reserva el arte bien puede ser “la intuición de lo invisible”, de lo que esta, pero no se ve [...] el arte atraviesa las cosas va más allá de lo real como de lo imaginario⁴⁰

La forma de interpretar un texto, es decir cuando leemos textos científicos al mismo tiempo estamos interpretando, buscar la forma de lo conocido para lograr una asimilación coherente. Veamos que María también coincide en la importancia de la interpretación “Parece posible afirmar que tanto la explicación, el descubrimiento como la interpretación, responden a facultades humanas que se despliegan en la actividad artística y en la científica ⁴¹ Lo que para María llama “interpretación “el teórico del arte Iuri Lotman lo llama “Polifonismo”, veamos:

Un concepto de Iuri Lotman que nos menciona en su libro *La Semiosfera* es el “polifonismo” y nos lo describe como: Elementos de lenguajes no homogéneos que pueden ser leídos de manera semejante”⁴²

Sabemos que el lenguaje artístico es muy distinto al científico, pero según lo aportado por Lotman habría la posibilidad de encontrar semejanzas entre un lenguaje y otro y aunque por un lado tenemos el arte y por otro la parte científica diversos artistas se han dado a la tarea de encontrar los vínculos de estas dos áreas.

⁴⁰ María Novo *Descubrir, imaginar y conocer, Ciencia, Arte y medio ambiente*. Mundi-prensa España 2002p17

⁴¹ *Ibidem* p 21

⁴² Iuri Lotman, *La semiosfera*. Ediciones Catedra. Universidad de Valencia. España 1996

2.2 Modelos Interdisciplinarios

A continuación, mostraré esquemas o tablas como aportación de otros autores en la necesidad de diseñar formas de intersección entre disciplinas y que partir de ellas proponen una metodología de vinculación entre dos pensamientos distintos.

Ana Lilia Maciel:

Al centro el eje sónico, a la izquierda tenemos conservación orden y disciplina y a la derecha reacción, desorden y transdisciplina.

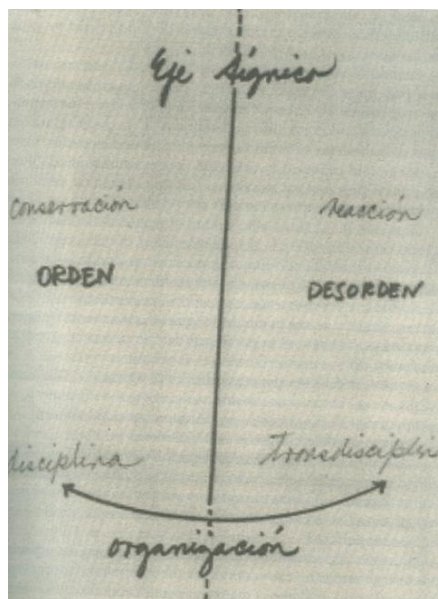


Fig. 12 encontrada en *Interdisciplina, arte y escuela*

Siempre que vayamos de un campo o disciplina o idea tradicional a otro no tradicional, se hará cruzando un eje sónico que activará los “puntos ciegos” de cada disciplina o campo de procedencia original, así como siempre que aparezca un cruce sobre este eje sónico entraremos en un campo no explorado previamente, y esta experiencia se vivirá como radical por la reacción que producirá. (la zona de puntos ciegos como la relativización de valores y estructuras de comportamiento). Si deseamos verdaderamente emprender esta aventura del conocimiento, probar nuestra resistencia y sobre todo la de nuestros valores, si disminuimos nuestros niveles de solemnidad y nos preparamos para enfrentar lo inesperado, así como la aparición ante nosotros de otra o de otras verdades, tal vez saldremos ganando más que perdiendo.⁴³

⁴³ Ana Lilia Maciel ET AL. *Interdisciplina, escuela y arte*. CONACULTA. México 2004 p184

Humberto Chávez Mayol:

Investigador del Centro nacional de las Artes, en su esquema, que se presenta a continuación, muestra de un modo más complejo el modelo de investigación, pues relaciona entre sí, aspectos constructivistas, psicológicos sociales y culturales:

En los cuadros grises está indicado el ámbito estratégico constructivo, que constituye el proceso ideal de la plataforma disciplinaria tradicional.

Los cuadros rayados muestran el ámbito estratégico – semiótico que se extiende por todo el plano marcando las dimensiones analíticas, las conexiones instrumentales y las zonas de desarrollo potencial

El mapa se lee de izquierda a derecha, conocimiento disciplinar simple en grises y blanco al conocimiento complejizado en rayado y blanco.⁴⁴

⁴⁴ Humberto Chávez Mayol ET AL. Interdisciplina, escuela y arte. CONACULTA.México2004 p

PLANO GENERAL DE MODELOS ESTRATÉGICOS

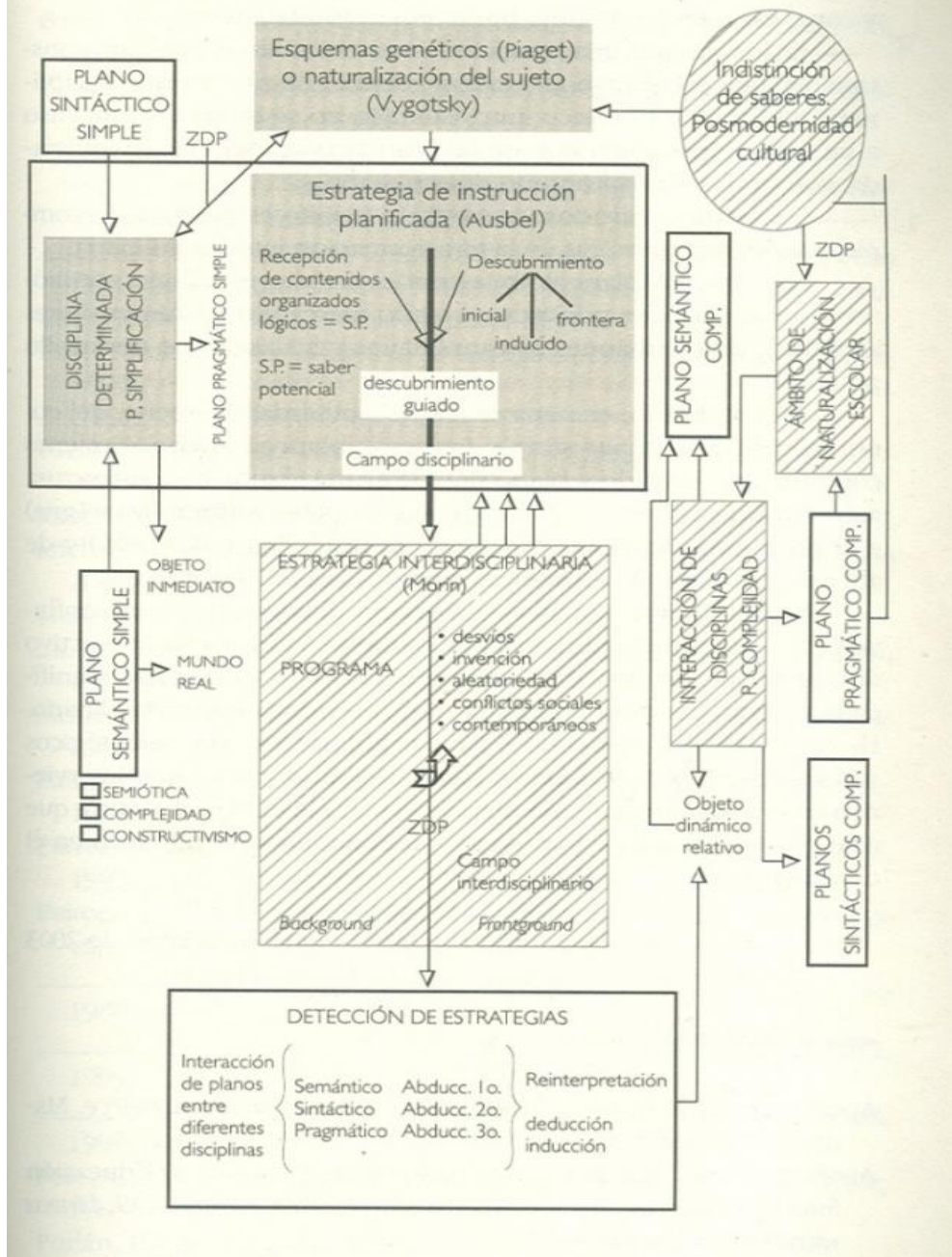


Fig.13 Modelo de investigación de Humberto Chávez Mayol. Encontrado en *Interdisciplina, arte y escuela*

Wilson Stephen

DIFERENCIAS ENTRE ARTE Y CIENCIA

ARTE

Busca una respuesta
estética
Emoción e intuición
Idiosincrásico
Comunicación visual o con
sonidos
Evocativo
Valores rompen con la
tradición

CIENCIA

Busca el conocimiento y el
entendimiento
Razón
normativo
Comunicación con un texto narrativo
explicatorio
Valores sistemáticamente contruidos

En la tradición y adheridos a los
estándares.⁴⁵

⁴⁵ Stephen Wilson *Information Arts, intersección of art science and Technology*. MIT Press 2002 p

SIMILITUDES ENTRE ARTE Y CIENCIA

Ambos valoran cuidadosamente la observación de sus ambientes para conseguir información directamente de los sentidos.

Ambos Valoran La creatividad.

Ambos proponen la introducción de cambios, innovaciones o desarrollo sobre de lo que existe.

Ambos utilizan modelos abstractos para el entendimiento del mundo.

Ambos aspiran a crear trabajos que tengan relevancia universal.⁴⁶

⁴⁶ Stephen Wilson *Information Arts, intersección of art science and Technology*. MIT Press 2002 p

Iuri Lotman:

En el texto de Iuri Lotman *la semiosfera*, nos enumera cinco puntos para reconocer que la ciencia es utilizada por el artista

-Un fenómeno descontextualizado (que proviene de la ciencia):

En este caso es el magnetismo.

-Un medio o material que da por resultado una situación no

convencional: Considero el magnetismo como un medio no convencional, pues la escultura magnética no es algo que uno pueda encontrar en un taller o curso, en el transcurso de esta investigación encontré diferentes autores que manejan este medio cada uno con un enfoque diferente

-Conocimientos propios los de una investigación:

Propiedades magnéticas seleccionadas para aplicarse en la escultura.

-Resultados dentro de la obra que son patrones:

En capítulo 1 se analiza los patrones observados en el magnetismo.

-El resultado puede tener una combinación de pragmatismo

(parte científica) **y azarosa** (parte artística) la conjunción de escultura y magnetismo.⁴⁷

Un puente entre dos pensamientos

⁴⁷ Iuri Lotman *la Semiosfera*. Ediciones Catedra. Universitat de Valencia España.1996

En las artes no pretendemos formular leyes estrictamente científicas sino más bien leyes estéticas, procesos o mecanismos, formas de hacer, es decir obras que “intrínsecamente” tienen sus “leyes” pero en un sentido compositivo, plástico o conceptual, de este modo puedo pensar en las “leyes” de Picasso, en las “leyes” de Kandinsky” por mencionar un ejemplo.

Me basare en Raúl Rojas Soriano para tejer los primeros puntos de intersección de un puente entre dos pensamientos: “los conceptos categorías, principios y leyes generales son: La materia, el movimiento, la contradicción, causa y efecto, esencia, fenómeno, forma y contenido, apariencia, realidad.”⁴⁸A partir de estos principios podemos proyectar y coincidir que con estos tópicos podemos efectuar un puente inicial a la investigación artística.

⁴⁸ Raúl Rojas Soriano *el proceso de la investigación Científica* Trillas. México 1992 p.5

	Ciencia	Arte
Materia	buscará develar sus propiedades, las leyes que rigen su comportamiento	Es punto de partida, la técnica muestra el dominio de la materia
Movimiento	Es la resultante del encuentro de fuerzas	Juego de los tamaños y las formas
Contradicción	Algo que está presente y no se ve: el magnetismo.	La línea no existe, es una sucesión de puntos
Causa y efecto	Aplicación de un procedimiento para obtener un resultado	Aplicación de una técnica para obtener un resultado visual.
Esencia y Fenómeno	Un elemento como esencia, un proceso de combinación como fenómeno	Una percepción, como esencia una forma como fenómeno
Apariencia y realidad	Realidad científica, cuando algo se puede comprobar	Realidad artística, cuando la obra se presenta

<p><i>Método Científico</i></p>	<p>Observación, experimentación</p> <p>establecimiento de una hipótesis. Se aplica a una situación particular</p> <p>Se comprueba en la realidad la verdad de los resultados obtenidos en la deducción y por tanto la validez del principio, ley o hipótesis.</p> <p>Se repite el proceso una gran cantidad de casos particulares</p> <p>Para la comprobación</p>
<p><i>Proyección en el campo artístico.</i></p>	<p>La presentación de la obra</p>

Capítulo 3

Abanico estético; desde los movimientos artísticos hasta los artistas involucrados

Este abanico estético se despliega mostrando algunos aspectos del contexto histórico en el que se enmarca esta investigación, comenzando por el arte povera y el arte proceso, en donde los materiales o el proceso de trabajo tomaron un sentido muy importante y con el cual identifiqué parte de mi trabajo, además de una constelación de artistas que están en el horizonte de esta propuesta, sin perder de vista uno de los elementos principales que motivan esta selección es la energía, encontrando en el arte povera una especial valoración de este elemento en su conexión con la escultura e instalación.

Se aprecia una energía interna a la cual” hay que darle forma “Además de la energía se valora el reciclaje y la utilización de objetos de desecho como imanes de bocinas, las limaduras de metal, o balines de metal entre otros objetos metálicos que son propicios para la interacción magnética.

3,1Arte Povera, proceso y ensamblaje

Aurora Fernández en su libro *Arte povera* nos cita al crítico de arte Germano Celant quien defiende la tesis de que el arte povera “une cultura y naturaleza” ⁴⁹ coincido con este primer concepto de Celant pues pienso en el magnetismo como una fuerza natural que si bien ha sido estudiada desde hace más de un siglo fue el arte povera en donde comenzó a tener cabida la integración de la energía en general con el arte. Pero yendo más allá de esta enriquecedora integración, aun hoy sigue siendo

⁴⁹ Aurora Fernández Polanco, *Arte povera*, Nerea. México.2002 p34

necesario retomar la importancia de las actividades de una sociedad en comunión con la naturaleza, recordemos que con el modernismo se fracturó esta unión por “un progreso” que más bien ha devenido en una desilusión posmodernista por ello no está de sobra justificar el puente que se construye uniendo la naturaleza-cultura-arte, de tal manera que “la actitud povera “ no solo es crear con tales o cuales materiales sino abonar a una integración cultural y natural.

Fernández ahora nos cita un libro de Celant: *Arte povera. Apuntes para una guerrilla* en donde se describe

“una serie de artistas que participan de una actitud povera. Quieren sumergirse en el flujo de la vida y dar cuenta de la precariedad de lo inmediato despojarse de lo entendido [...] e intentar reencontrarse con lo originario”⁵⁰

Esta búsqueda de lo originario entre los artistas sigue siendo un cuestionamiento actual saber lo que somos pues aun hemos de descubrir mucho de nuestra propia naturaleza. La materia es solo un medio que nos permite proyectarnos y entendernos como parte de un todo “La materia se expresa y el artista escucha con avidez. Todo habla el agua, al fuego, la tierra, el aire, los materiales que ayudan al hombre a sobrevivir”⁵¹pero la verdadera fuente de la sobrevivencia es la energía interna.” Los materiales organizan la obra, y en el corazón de esa transformación

⁵⁰ Ibidem p 34

⁵¹ Ibidem p 27

se encuentra la energía, por ello se huye de una estática determinación de las formas, se acude a su devenir y se pone especial atención en el proceso”⁵²

La actitud povera no solo se manifestaría en objetos artísticos sino también en otras expresiones como el teatro “El living theatre que se instala in Italia dirige sus estrategias a la experiencia vivida, la sensibilidad y la emotividad, hacia el descubrimiento de diversas relaciones con el tacto, el movimiento y la acción del cuerpo”⁵³ con la actitud povera se manifiesta un desplazamiento del objeto como fin, se da paso a un reencuentro con el cuerpo siendo consciente de las experiencias sensoriales y posibilidades perceptivas es decir en las obras podemos ver incluidos elementos relacionados con el movimiento, el calor, la luz, la electricidad, gravedad o magnetismo que nos aluden a la extensión de los sentidos y por lo tanto a una extensión de lo que se consideraba obra de arte.

Germano Celant toma prestada la palabra del teatro povera de Jerzy Grotowsky [...] se caracteriza por una especial utilización del entorno y por nuevas formas de implicar al espectador”⁵⁴ interesante como dos áreas distintas en este caso el teatro y las artes plásticas encuentran objetivos comunes la transformación en el espectador. Aquí encuentro una relación con Mikel Dufrenne quien nos devela en su texto *el objeto estético y la obra de arte* analizando que el objeto estético está en la experiencia del espectador, es decir para este autor la obra de arte no es el objeto sino la experiencia. Encuentro esta coincidencia con el arte povera en donde hay

⁵² Ibidem p 27

⁵³ Ibidem p 29

⁵⁴ Ibidem p 37

más que un objeto la búsqueda de una experiencia. Esto lo confirmamos cuando Aurora Fernández comenta al respecto de la obra de Pino Pascali *32m² de mar aproximadamente* “lo que constituye la obra no es lo que esta delante de los ojos del espectador sino la experiencia vivida de la que el objeto es signo”⁵⁵ en esta transición a la experiencia están implicados los sentidos “ya no solo el gusto, el olfato, el tacto, el olor y la vista , sino el sentido térmico, el sentido del movimiento, el sentido del equilibrio, el del espacio, el del tiempo, el de la vitalidad “⁵⁶ los sentidos se agudizan para percibir lo que los artistas quieren mostrar ,concepto *anti forma* de Morris:

“Organiza *Nine at Leo Castelli* en la que intervienen dos povera italianos; Anselmo y Zorio junto a una serie de artistas (Serra, Eva Hesse) que rechazan las formas cerradas en favor de una exploración de materiales sin forma: pilas de fieltro, salpicaduras de plomo, reacciones electroquímicas, campos magnéticos, hojas de caucho, neón y látex” ⁵⁷

La pieza la llamada *Dirección De Giovanni Anselmo* una pieza triangular de piedra apoyada en el piso y nos da cuenta de esta búsqueda de la integración al magnetismo terrestre. “El trabajo está construido por una masa sobre la cual aplica una aguja magnética, y se orienta esa masa según la línea de fuerza del campo magnético terrestre” ⁵⁸

⁵⁵ Ibidem p 47

⁵⁶ Ibidem p.48

⁵⁷ Ibidem p49

⁵⁸ Ibidem



Fig. 14 Autor: Giovanni Anselmo / Título Dirección/piedra con brújula encontrado en Louis Ferrier *Art of the 20th Century*. Du Chene 1999 Francia

Para cerrar este breve análisis en relación al arte povera la autora nos menciona a Beuys revelando las más profundas búsquedas de este artista “más allá de la escultura. Busca el concepto de plástica, entendida esta como “modelación orgánica desde dentro”⁵⁹ con esta frase podemos relacionar la posibilidad de la energía como un vehículo del modelado escultórico en donde desde un núcleo atrae o repele las partículas que conformaran la masa compositiva de la pieza, es decir no solo quedarnos en la masa informe a la que se refería Morris, sino la forma de “regresar” a lo escultórico gracias a la modulación de la energía. Justifico aquí la importancia del arte povera como referencia en mi trabajo, en la intersección de

⁵⁹ Ibidem p52

escultura y energía, pero además con una aportación de ir más allá del azar y lograr el modelado por la injerencia de magnetismo ya sea en partes o la totalidad.

La importancia del proceso:

Uno de los artistas que podemos reconocer como antecedente del arte proceso es Jackson Pollock, desde el momento en que este artista introduce su cuerpo dentro de la obra para deambular sobre el lienzo y dejar manchas tras de sí, nos hace valorar el momento de creación, si bien tenemos la pintura como un resultado, el proceso debe de ser valorado para la comprensión de la obra. Continúa Fernández al respecto: “algunos povera se reconocen deudores de Pollock. Detrás del proceso estaría ya un Pollock no solo interesado por la pulsión de dejar su huella sino implicado en la duración-transcurso de la obra”⁶⁰ es decir el tiempo entra en juego en la creación de la obra en lo sucesivo en muchas obras artísticas el tiempo formara parte en la ecuación creativa, el tiempo en que algo se evapora, derrite, estalla, arde, desaparece, o se magnetiza. Particularmente me identifico con Pollok el lanzaba pintura en mi caso lanzo polvos metálicos sobre la escultura y observo cuidadosamente sus resultados

“El arte se abre a nuevas cualidades formales, que implican procesos de transformación, destrucciones y reconstrucciones y a la flexibilidad y la energía de los materiales”⁶¹ el proceso ahora reclama un significado dentro del conjunto de la obra.

⁶⁰ Ibidem p56

⁶¹ Ibidem p 51

“La noción de anti forma que propone Robert Morris en 1968 también pone el acento sobre el proceso de fabricación de las obras, Para Morris *anti forma*, no tiene que ver especialmente con una poética del desecho que celebre la confusión y el desorden, sino que haga alusión a una serie de operaciones que den cuenta de la fuerza de la gravedad en el trabajo de las formas esparcidas: *apilamiento aleatorio, amontonamiento desordenado, suspensión* (Robert Morris Anti-form en Artforum abril de 1968) como ocurre en sus fieltros cortados en tiras en el suelo, cuyo proceder es cercano al de Pollok”⁶²

Como podemos ver tanto en el arte povera y el arte proceso se valoran las operaciones, movimientos, gestos, que permiten la obra, vemos que muchas veces desaparece “la mano del artista” lo cual ha permitido la posterior repetición de la obra, ya sea por el mismo artista o alguien más podría reproducir la obra de tales condiciones, esto era un punto muy polémico que cuestionaba la originalidad una obra.

Una obra representativa del arte proceso es la pieza de Hans Haacke (Colonia, 1936) artista conceptual germano-estadounidense. “la primera obra de Haacke como artista conceptual se centra en sistemas y procesos. Algunos de los temas en sus primeras obras desde los sesenta, como *condensación Cube* 1963-1965 incluye interacciones de sistemas físicos y biológicos, animales vivos, plantas, y los estados del agua y del viento”⁶³

⁶² Ibidem p 66

⁶³ Es.wikipedia.org/wiki/Hans-Haacke 16 de febrero 2021

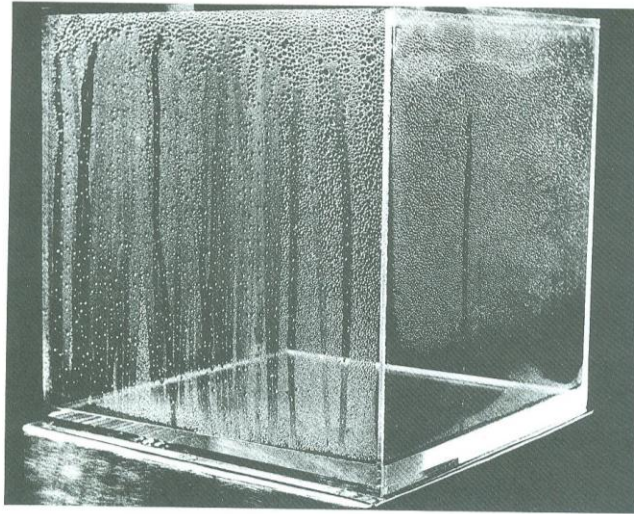


Fig. 15 Hans Haacke, *Condensación* 1963-65, Acrílico. agua. clima en el área encontrado en *Art Speak, A guide to contemporary ideas* NY 1990

Tenemos cubos de plexiglás en donde ocurren con el agua goteos o evaporaciones, que nos llevan a darnos cuenta de la importancia del proceso. Esto lo relaciono con mi trabajo por la aparición o desaparición de elementos como si la naturaleza estuviese formando parte de la obra, es la obra la que reacciona a las fuerzas de la naturaleza. En el arte de proceso somos observadores de lo que sucede, como si la pieza estuviera viva y algo nos comunica, al ser testigos de su transformación sucede ante nuestros ojos.

Otro medio que se relaciona con mi trabajo escultórico es el ensamblaje:

El ensamblaje escultórico

El ensamblaje ha sido una técnica muy utilizada por los artistas modernos y contemporáneos, sigue siendo muy actual, ya sea por el lado técnico, en donde nuestras obras son producto como nos dice el Dr. Pablo Estévez Kubli de “procesos industriales con materiales neutros” pero principalmente porque las obras son ensamblajes conceptuales, ideológicos, filosóficos, políticos, estilísticos y esto evidencia la actualidad del ensamblaje en lo que hoy podemos observar de los procesos creativos, en mi opinión el ensamblaje ha respondido a estas necesidades de entrecruzamientos. Él nos señala en su libro *el ensamblaje escultórico* varias definiciones de ensamblaje , una de ellas: “El ensamblaje se nutre como lo dice Prampolini de elementos de la realidad, basura, objetos , encontrados o seleccionados, sistemas industriales y tecnológicos, estamos ante una liberación objetual del arte”⁶⁴ considero que en esta liberación también debe ser tomada en cuenta la energía, pensemos como la energía eléctrica, lumínica, eólica entre otras, también son parte de los ensamblajes actuales. Las posibilidades del ensamblaje son muy extensas cada artista plantea una manera distinta. Si bien nos señala dicho autor que cada artista elabora su “Técnica personal”.

⁶⁴ Pablo Joaquín Estévez Kubli *El ensamblaje escultórico* UNAM México p 28

Encuentro en el texto algunos aspectos que sería importante destacar:

1.- La conceptualización: “conviene conceptualizar primero los fragmentos de materiales como piezas, colores y proyecciones de la forma”⁶⁵, los objetos o materiales que hemos escogido para nuestro ensamblaje nos aportan un significado especial por eso los hemos seleccionado y aun el mismo objeto no tendría la misma conceptualización para otro artista.

2.- El azar, en este punto El Dr. Pablo Estévez Kubli menciona como una forma de trabajo se observa varios momentos, el azar en el momento de elegir nuestros materiales quizá fue un encuentro por casualidad, un segundo momento en el trabajo compositivo cuando tenemos una libertad en el armado de las partes pues no seguimos una regla precisa en su conformación y un tercer momento en lo que ocurre “Ya finalizada la obra” pues aquí aparecen aspectos sobre como sería la recepción de dicha obra, si el espectador puede o no interactuar con la pieza en cuestión eso entraría en algo azaroso .

3.- La fragilidad física y su duración veamos que para Kaprow [...] “un rasgo fundamental del ensamblaje es su fragilidad física”⁶⁶ las piezas actuales tienen un tiempo de duración muchas veces observamos procesos de disolución o de materialización, me parece que el hecho de que una obra se materialice o desmaterialice ante los ojos del espectador es una apertura a la experiencia.

⁶⁵ Ibidem p 29

⁶⁶ Ibidem p 31

3.2- Desmaterialidad e instalación, metodologías constructivas en expansión de lo escultórico

La desmaterialización en la escultura, es algo que viene ocurriendo desde hace tiempo, la obra que se presentan en este proyecto tiene componentes en tensión pues ocurre la materialización-desmaterialización en la parte magnética que tiende a ser inestable lo cual puede tener una connotación de unión-separación relacionándose con la obra efímera.

Desde el arte moderno hasta el arte de nuestros días podemos observar este “continuum”, de la desmaterialidad en las obras una constante en las obras escultóricas, las que a lo largo de la historia han manifestado estos saltos, aclarando que no siempre estos cambios han sido parte una corriente estilística sino más bien se han suscitado desde el planteamiento individual del autor-escultor. Las obras sintetizan una gran cadena que a través de tiempo va evidenciando un cambio, anunciando cada vez más fuerte la desmaterialización, que en algunos casos va más allá de lo formal y ha cobrado una significación política y/o su posterior desaparición.

Se advierten dos sentidos, en la mayoría de los casos uno que oscila hacia la disminución de la materia, pero además otro no tan recurrente que evidencia un proceso al encuentro del volumen como parte de la propuesta.

En un viaje a NY en el 2005 tuve la oportunidad y la experiencia de conocer la obra de Félix González Torres, (1957-1996) vemos la obra en una esquina, de la pared llena de dulces, fue desconcertante, pues ¿dónde queda la obra? Por un lado el tema del VIH está implícito, por otro este autor estaba planteando la desaparición paulatina de la obra, como creación y esta es efectuada por el público (al llevarse los dulces), la pieza que más me agrado de este autor, es una columna de impresiones en papel de una nube y de la misma forma el público forma parte de la desaparición al llevársela, y conservar parte de ella, es una experiencia agradable como poseer algo, una parte de una obra y sabes que la compartes con todo el público, una diseminación del objeto artístico.

Para continuar con esta reflexión tomaremos la aportación de Consuelo de la Cuadra quien hace un acertado análisis relacionado a la desmaterialidad, desde su concepción de escultura: “la escultura implica un entendimiento de la forma, que es también sentimiento de la misma, y desde una comprensión de la materia.”⁶⁷ nos hace comprender la interrelación casi indisoluble entre forma y materia, incluido el sentimiento. De la Cuadra nos da cuenta de que la desmaterialización es solo la evidencia de un arte más conceptual: “la diferencia de entendimiento en esta cuestión establece ámbitos muy diversos para la creación, saltando unos al desmaterializar el objeto y convertirlo en concepto.”⁶⁸ Inevitable no recordar a

⁶⁷De la Cuadra González-Meneses, Consuelo: “Forma y materia” pg. 37-66, en Matía Martín, Conceptos fundamentales del lenguaje escultórico, Akal, España 2006 p 51

⁶⁸ ibidem. p.52

Duchamp quien desmaterializo la obra de arte por medio de la designación y el concepto, al ganar terreno el ready made se trastoca el objeto escultórico, pues un objeto industrial toma su lugar, finalmente es otra forma de desmaterialización.

Otro eslabón de la cadena de la desmaterialización sucede con el minimalismo, la escultura se desmaterializa en el espacio, se subdivide o se recurre a la distribución modular.

“... el material se ha ido poco a poco adelgazando “espiritualizándose” para convertirse en prestación, materia en servicio, función [...] El material por así decirlo se intelectualiza. Los nuevos materiales hacen posible unas operaciones mentales y unas percepciones que crean⁶⁹

Según Consuelo de la Cuadra estamos en la era electromagnética, desde la luz eléctrica, hasta el tren bala de Japón (que levita para eliminar la fricción y mejorar la velocidad) la tecnología es parte de nuestras vidas, la computadora y el internet otros ejemplos de cómo las aplicaciones del electromagnetismo siguen influyendo en nuestra época.

⁶⁹ Ibidem 61

la escultura en la instalación

La escultura se desmaterializa y deviene en instalación:

En la necesidad de explorar las posibilidades máximas de la escultura nos acercaremos a una frontera con la instalación, por otra parte, se pretende llevar a cabo una instalación para lo cual es necesario un estudio previo.

Para empezar este apartado dos breves definiciones

Escultura: f. Arte de modelar, tallar o esculpir. En algunos materiales figuras de tres dimensiones.

Instalación: Organización de un espacio o conjunto de objetos con fines artísticos⁷⁰

En un primer momento analizare los componentes plásticos en común entre la escultura y la instalación con la intención de encontrar los principios que nos anuncian el paso de la escultura hacia la instalación, el intersticio, también se plantearan algunos antecedentes históricos que permitieron la aparición de la instalación y para el estudio de las propiedades de la instalación se propone el texto de Ilya Kavakov *La instalación total*.

Dos expresiones como primas, pues comparten el mundo tridimensional la escultura y la instalación tienen en común algunos aspectos, así como también lógicamente se distancian en otros, el primer elemento de la lista de componentes

⁷⁰ Diccionario de la real academia española

en común es el espacio, ambas lo analizan, subdividen, exploran, cuestionan, intervienen, unifican, desarrollan.

Para Elena Blanc existen algunas categorías del espacio que vale la pena traer a este análisis, mostraremos tres de ellas:

“1.- El espacio pragmático: que integra a el hombre con su ambiente orgánico “natural”⁷¹ en este sentido lo natural u orgánico de una u otra manera es referido por la escultura o la instalación y ambas se desarrollan en un espacio natural es decir siguiendo leyes de la naturaleza como por ejemplo la gravedad, la luz que permita la observación, o la escala que permite el contacto y la adecuada percepción.”

2.- “El espacio perceptivo, que es esencial para su identidad como persona, le sitúa y orienta”.⁷² y durante nuestra vida le atribuimos diversos significados al mismo, la percepción de una escultura tiene que ver más con la atención en un objeto y en una instalación percibimos diversos objetos en ambas percibimos formas con ciertos atributos físicos que no llevaran a un contenido determinado

3.- “El espacio estético” es la descripción teórica del espacio expresivo”.⁷³ En ambas podemos encontrar ciertas tendencias estéticas, en el arte mínima esculturas e instalaciones han sido influenciadas por los preceptos de dicha tendencia conceptual.

⁷¹ Elena Blanch, “Espacio” en Conceptos fundamentales del lenguaje escultórico. AKAL.España2006 p11

⁷² Ibidem p 11

⁷³ Ibidem p 11

Y yo agregaría algunas definiciones más a esta breve lista de clasificaciones del espacio, uno el espacio mental donde la totalidad de nuestros sentidos hacen la sumatoria para percibir e interpretar el significado de una escultura o una instalación, ese espacio interior donde concentramos la información, nuestro pensamiento y sensaciones y en ello cada persona es distinta, porque cada cabeza es un mundo.

-Otro el espacio magnético considerándolo un micro espacio que se genera a nivel molecular y que para poder utilizarlo y manipularlo se debe estudiar el fenómeno.

Otro elemento en común ya sea en el color de los materiales o el color, de los objetos, el color de las luces proyectadas, o el color de la atmosfera, en ocasiones toma un protagonismo relevante, en otras minimizado, pero siempre existente.

Otro vinculo es el vacío, desde una perspectiva escultórica podríamos aventurar que la mitad de la historia del arte de esta disciplina se vincula con el estudio de este elemento en sus obras, y a la par la instalación no se ha quedado atrás, lo ha desarrollado cobrando una significación relevante ya sea en el espacio-vacío o el espacio-lleño.

Otro elemento más en común; la atmosfera quizá más determinante en la instalación, pero no por ello olvidada en la escultura que depende de la luz para ser adecuadamente percibida además de rodear la pieza, eso nos lleva a un recorrido, atmosférico o transitable de un lugar, un espacio con ciertas características circundantes o interiores

Además, otro elemento que podemos considerar en la instalación es el volumen, recurrimos a la definición de Elena Blanch que nos plantea la definición de volumen como “todo objeto enrollado, cosa que se desdobra y da giros” [...] el volumen lo definimos como espacio ocupado por un cuerpo [...] Este espacio ocupado se denomina espacio positivo y el que rodea a los objetos espacio negativo”⁷⁴

A partir de esta definición podemos deducir algunas funciones del volumen en la instalación

- 1.- El carácter de real
- 2.-volumenes en su presentación de objetos
- 3.- volúmenes en su presentación de escultura
- 4.-El volumen del conjunto

Es momento de la siguiente pregunta ¿en dónde se diluye el espacio escultórico? ¿En dónde comienza la instalación? Justamente a partir de la definición de Blanch podemos deducir que, si bien la escultura es un objeto ocupado desenvuelto, un espacio positivo, emerge un nuevo protagonista, el espacio negativo, siguiendo esta lógica una instalación sería la suma de espacios positivos y negativos de una variedad de objetos. Es interesante imaginar las mil y una formas de cómo responder a estas preguntas considerando ahora la importancia y desarrollo del espacio negativo entendido como el espacio contiguo a la escultura, nacido en la

⁷⁴ Blanch González Elena, “El espacio” en conceptos fundamentales del lenguaje escultórico. AKAL España

escultura y desarrollado en la instalación, es decir la instalación como la extensión de espacio negativo de la escultura. Y aun en ese espacio negativo pueden suceder fuerzas y atracciones que no vemos, pero pueden ejercer efectos aun en la distancia estaríamos hablando de la fuerza de atracción magnética.

Expansión matérica de la escultura

Analizaremos ahora el trabajo de tres artistas cuya obra está en la frontera de la escultura con la instalación, seguramente podríamos tener una lista bastante extensa de ejemplos, pero seleccione los de los años 60 por considerar que ellos fueron de los primeros en hacer este tipo de experimentaciones

En 1967 El escultor César nos muestra su más reciente creación *Expansión naranja*, de la cual el crítico Pierre Restany crítico de arte, nos menciona “Después del lenguaje mecánico, el lenguaje químico, después de la chatarra de metal, el plástico, después de la compresión, la expansión, satisfecho de que el neodadaista no se había atrevido a ir tan lejos”⁷⁵ Cesar vierte poliuretano preparado como una mancha que se apropia del espacio lo devora y la pregunta subsecuente ¿es escultura o instalación?

Otro caso que también pone en tensión la transformación de escultura a instalación: “En 1969, Gilbert y George (artistas británicos Gilbert Proesh 1943 y George Passmore 1942) decidieron transformarse en esculturas vivientes. Para ello en una de las salas de la galería Sonabend, se encaramaron a una mesa elegantemente

⁷⁵ Jean Luis Ferrier, Art o f the 20th Century, Editions Du Chene, Francia, 1999 P. 643

vestidos, con sus manos y caras pintadas, imitando una escultura de bronce.”⁷⁶ Cuando se observa esta clase de piezas se pone en tensión nuestra clasificación tradicional de lo es una escultura, instalación o un performance. porque en unos aspectos conserva cualidades de la primera como la forma y el volumen, textura y por otro los movimientos y la disposición de objetos de las instalaciones, también la música propia de un formato de instalación.

El último de los seleccionados el escultor Richard Serra, (San Francisco 1934) “se diferencia netamente del resto de los escultores abstractos geométricos en dos aspectos: ¿La estrecha relación de sus esculturas con el lugar, y su sentido anti decorativo que en ocasiones degenera en antisocial”⁷⁷ Nos queda claro que las piezas de Serra no son monumentos pues el mismo lo niega, estrictamente no son una escultura porque además de rebasar el formato tradicional de estas, su objetivo es relacionarse con el espacio, abrazarlo, cerrarlo, dividirlo, y genera atmosferas por el cambio de luz y sombra.

Considero que un paso previo a la instalación sería el de “intervención escultórica” así podríamos denominar con más propiedad estas obras, definiendo que la intervención es un lugar público.

A continuación, muestro un esquema de Rosaline Krauss en donde podemos observar la expansión de la escultura.

⁷⁶ Elena Blanch, “Espacio” en Conceptos fundamentales del lenguaje escultórico. AKAL.España2006 p35

⁷⁷ José Luis Gutiérrez Muñoz “Comunicación” en Conceptos fundamentales del lenguaje escultórico. Akal España. 2006 p 186

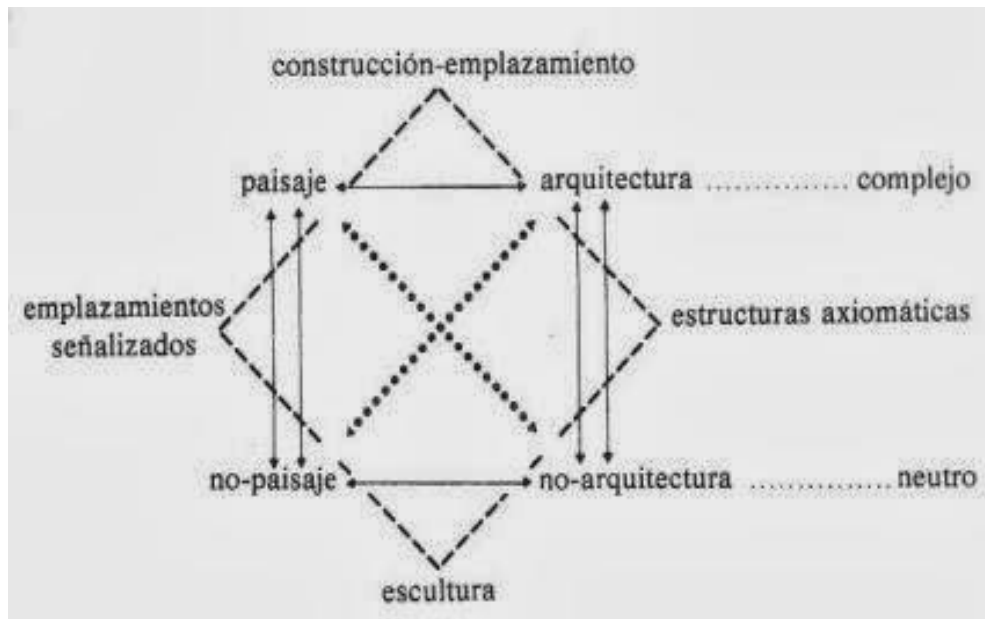
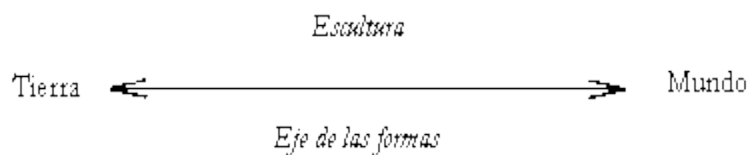


Fig. 16 Encontrado en el libro de Rosaline Krauss, *la escultura en el campo expandido* p .69

En este esquema vemos como la escultura toca otros campos como la arquitectura o el paisaje, es decir se plantean los aspectos macro de la tridimensión, pero nos haría falta la expansión hacia los aspectos micro en donde entraría la energía la luz y el magnetismo y las ciencias en general.

A este respecto José Luis Brea nos ofrece una propuesta de una cartografía más reciente y ampliada sobre el campo escultórico:



Al extender el estudio del eje de las formas hacia dos puntos: naturaleza entendida en este esquema como tierra y hacia otro extremo la cultura entendido como mundo, al vincularlo con mi investigación encuentro empatía con estos nuevos esquemas pues el magnetismo está en ambos polos como parte de la naturaleza y como parte de la cultura científica.

En otra estructura de análisis Brea nos lleva a la dimensión de lo público, a considerar la escultura como idea o signo que es percibido por un público.



Esto me lleva a esclarecer la propuesta de un "jardín Magnético" como esculturas pertenecientes a rasgos de la naturaleza expuestas en un entorno natural y para que un público también encuentre este tipo de vínculos en las piezas, es decir la búsqueda de signos para llegar a un mensaje en común, a una comunión del arte, y la naturaleza.

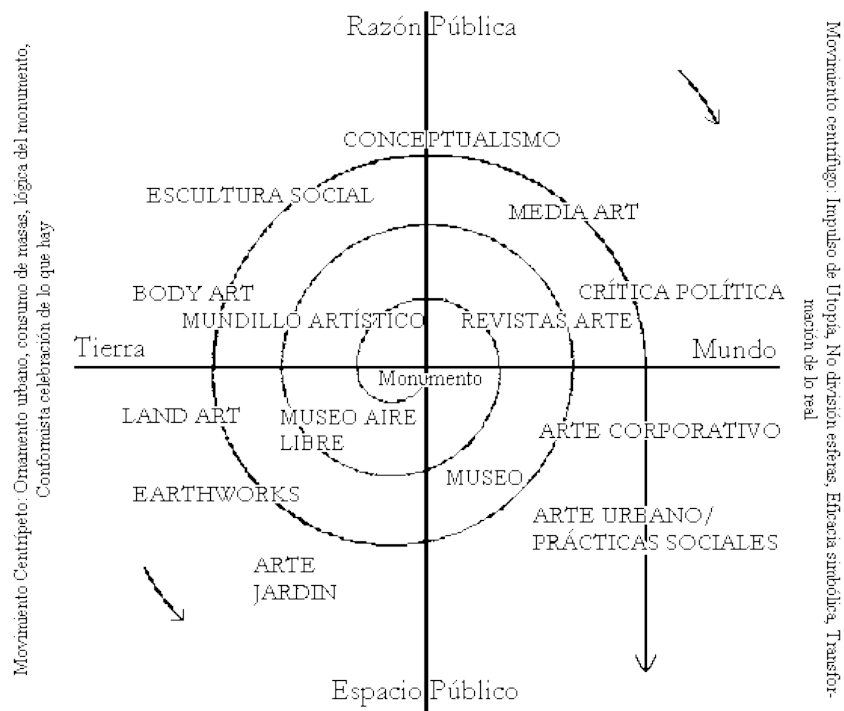


Fig.17 encontrado en *Ornamento y Utopía* de José Luis Brea

Después de varias estructuras de análisis Brea nos ofrece su cartografía de la escultura de los años 80-90. Encontrado en ornamento y utopía

la escultura magnética se relaciona con la instalación en lo siguiente:

- El espectador puede interactuar con las partes de la pieza descubriendo los campos magnéticos en la pieza.
- una condición efímera en donde en determinado momento el campo magnético desaparecerá de la pieza ya sea por la pérdida natural de la fuerza del imán, cuando se desconecta o simplemente por la separación de los polos desprendiéndose esto provoca la dispersión de los materiales en el espacio circundante.

- El agua y el frío intervienen de manera negativa en el magnetismo generando su desaparición

-Para la propuesta de exposición de las piezas se ha pensado en un jardín conviviendo con un entorno natural a modo de esculturas-planta que conviven con el magnetismo terrestre.

Por lo tanto, considero necesaria una breve revisión de lo que es una instalación, para ello retomé algunos planteamientos sobre la instalación en base al Texto de Ilya Kavakov, *la instalación total*:

Al inicio este autor distingue tres tipos de instalaciones:

- 1 pequeñas instalaciones que incluyen combinaciones de unos cuantos objetos.
- 2.Instalaciones que se apoyan en la pared, o parte del piso.
3. instalaciones que prácticamente llenan todo el espacio de la locación asignado hacia ellas.⁷⁸

Uno de los primeros elementos a los que se refiere el autor es al espectador lo nombra como "Víctima" pues es quien recorrerá e inspeccionará el lugar de la instalación.

El espectador de escultura está más centrado en un objeto, y las propiedades formales de ese objeto, y la importancia del material. en cambio, en la instalación tenemos un espectador más dispuesto a lo desconocido, al desconcierto, al movimiento o interacción con la pieza. Kavakov nos hace una descripción más

⁷⁸ Ilya kavakov, *Sobre la instalación total*. Trad. Luis Garciga COCOM Press México 2014 p 9

detallada a este respecto “En la instalación total, el espectador recibe una serie de cosas en un complejo, como un solo conjunto”⁷⁹

es decir, la instalación está pensada para el espectador, es el foco de atención pues el conjunto se coloca en función de la mejor observación del mismo,” una escultura es en sí misma “la pieza” como escultura no requiere al espectador para existir, la instalación sí.”⁸⁰En este sentido espero que el espectador de mis piezas interactúe con ellas.

Coincido con Kavakov en que el terreno fértil, esta entre fronteras “Establecer conexiones con el otro lado de las fronteras de cada tipo de arte, seguir el camino de la “interdisciplariedad”, acercándose y tendiendo puentes entre lo que hasta ahora había estado divorciado...”⁸¹ considero que las piezas producidas tocan la frontera con la instalación.

Además, algo que también menciona el autor es el magnetismo que los elementos van a ejercer sobre el espectador, confirmando como lo hemos llamado aquí “el magnetismo visual” una atracción natural que el objeto va a ejercer sobre el espectador.

La atmosfera: otro elemento, es la atmosfera, el autor distingue que cuando hay “una variedad de elementos una forma de encontrar un lenguaje en común es a

⁷⁹ Ibidem 13

⁸⁰ Ibidem 28

⁸¹ Ibidem p. 28

través de la atmosfera”⁸² recordemos una escultura- brújula de Mario Merz que justamente propone relacionarse con la atmosfera a través del geomagnetismo.

La importancia de la unidad de la obra, sea una escultura, instalación o cualquier otra obra la adecuada concordancia entre sus partes considerando al entorno o atmosfera como otra parte de esta unidad.

El lugar: Ahora hablaremos de la importancia del lugar, sabemos que en casi cualquier parte nos podemos encontrar una instalación, un estacionamiento, una banqueta, en un muro, pero para el autor esto no funciona así, nos menciona “Un efecto a priori”, refiriéndose a un espectador más conocedor y por lo mismo sabe a lo que va, y acude a los espacios más propicios, continua el autor refiriéndose a la instalación “El éxito o fracaso depende de donde se alberga[...]este es el primer requisito absolutamente obligatorio para una apreciación adecuada de la instalación, antes de que se entre en ella”⁸³esto nos hace reflexionar al tipo de espectador al que nosotros dirigimos la obra: el espectador casual, espontaneo, accidental, interesado, conocedor , critico o experimental.

Con la lectura del párrafo anterior de Ilya kavakov, apareció la idea de presentar la obra a modo de instalación en un jardín, pues pretende ser un jardín magnético, cuando el espectador asiste a un jardín de esta naturaleza justamente el espectador sabe que verá plantas de ciertos tipos y características en un espacio abierto y agradable, será una sorpresa ver un jardín de esculturas magnéticas y de paso

⁸² Ibidem p 50

⁸³

podre registrar la actitud y la opinión de los espectadores. Según Kavakov un aspecto que no se debe pasar por alto, “la ruta de desplazamiento” al ser lugares públicos debe estar contemplado el acceso, tránsito y salida, seguramente será necesario hacer un registro del lugar o un mapeo con los objetos con los que se entablarán “las interacciones mentales” como nos decía anteriormente el autor.

Además, otro aspecto que se tomara en cuenta son las “líneas de poder magnético que de manera clara permean el espacio completo de la instalación y guían la dirección del movimiento del espectador a través de ella”⁸⁴ nos damos cuenta que aparece aquí un tipo de magnetismo museográfico, Ilya está muy seguro de la actividad de estas fuerzas nos predice:” En el futuro estas leyes estarán establecidas como se establecieron inevitablemente las leyes de la perspectiva en pinturas bidimensionales”⁸⁵

Ahora proseguimos con “el campo de visión esférico” considerar aquello que puede ocurrir una visión de 360° incluyendo todo lo que dará ritmo y curiosidad al espectador, vistas cenitales o perspectivas escondidas, provocando “un tiempo de recorrido” elemento que también es valorado. Algo que no menciona el autor es el temporal, el clima, al pensar en mi instalación en un jardín botánico no será lo mismo este lugar en invierno que en primavera u otoño, un mismo lugar puede transformar sus condiciones, darnos distintas calidades y temperaturas, el tener cambios que beneficiaran o perjudicaran nuestro propósito. Otro aspecto más de los abordados

⁸⁴ Ibidem p. 119

⁸⁵ Ibidem p.119

por autor son los contrastes: lo maneja como “parejas conectadas” lo vemos como los contrastes necesarios para que visualmente funcione, o incluso sonoramente en el caso de instalaciones musicales la combinación de la música y el silencio.

En el caso de un “jardín magnético” la presencia de la escultura, es principal, pero con enfoque en el espacio, y relacionándose con los elementos en su entorno.

En el arte no existen fronteras, la poesía, el teatro, la arquitectura todo ello nos alimenta e inspira en este caso la instalación y la escultura están conectadas como ya vimos por invisibles hilos de forma, de contenido y de conceptos, en este trabajo investigue estas conexiones con la finalidad de tener más elementos para la realización de una instalación que muestre de manera unificada las piezas que han sido realizadas en el posgrado en la búsqueda de una integración con el entorno, la energía circundante, mi sueño es que mis esculturas se relacionen entre sí, con el magnetismo depositado en ellas y también se pudieran conectar con la energía magnética de la tierra.

Después de haber revisado las posibilidades de la escultura en su relación con la instalación, ahora me dirigiré a revisar como los artistas han resuelto esta expansión de la escultura ya sea hacia el ámbito científico, social, o en su conexión directa con el magnetismo.

3.3 Tres Artistas que han trabajado con la relación arte- ciencia en México:

Sebastián

Escultor mexicano nacido en Camargo, Chihuahua 1947



Fig. 18 Autor Sebastián / Título Girovago/Técnica estructura metálica sumergida en el mar/ 1993-1995 Encontrado en *Sebastián a las puertas del paraíso*

Las primeras piezas que me llamaron la atención de Sebastián son estas estructuras metálicas que él sumergió en el fondo marino, les aplicó corriente eléctrica con la finalidad de que algunos microorganismos se adhieran y conformar así la escultura. Que dicho sea de paso puede funcionar como instalación cuando esta esta interactuando en el fondo marino.

El concepto subyacente en estas piezas es el de alojar la vida en la escultura, el crear algo que realmente conviva con la naturaleza punto de partida para un gran número de creadores, ser parte de la naturaleza a través de una obra.

Hizo estudios sobre los microorganismos que podrían ser atraídos a la corriente, el tiempo necesario, el voltaje necesario. Llegar al volumen por la conformación y la suma de partículas diminutas que se adhieren y poco a poco conforman el volumen

Escultura Actual de Sebastián las piezas se unen magnéticamente.



Fig. 19 Título: Cuántica / encontrada en Universo, math del arte escultórico de Sebastián a las matemáticas y de regreso I. marzo 2014vol.I.articulo 4

En las *Cuánticas* de Sebastián, percibimos cómo el concepto matemático de la simetría comienza a revelarnos al artista: Sebastián nunca ha negado de manera explícita el origen geométrico de su obra. Sus esculturas más recientes (*Cuánticas*, 2013) son producto de una investigación lúdica y profunda de la naturaleza del espacio y de sus re combinaciones formales. Las matemáticas serán nuestro intérprete en los misterios estéticos que éstas plantean. Analizaremos la pregunta de si son objetos platónicos, o sea residentes de buena fe en el reino platónico de las matemáticas.⁸⁶

Las *Cuánticas* de Sebastián son una exploración de estos misterios por parte del artista: simétricas, pero sólo parcialmente; combinaciones llevadas a la consciencia después de un periodo prolongado de trabajo inconsciente y re combinadas en una lúcida exploración del espacio, del movimiento y del tiempo, que juega con la forma en la que las cosas encajan; reveladas como las matemáticas, para proporcionar un puente en el camino estético entre el arte y la ciencia.⁸⁷

⁸⁶ [Universo.math.org.mx/2014/del-arte/escultórico-de -Sebastián-a-las-matemáticas/sebastian.htm](http://Universo.math.org.mx/2014/del-arte/escultórico-de-Sebastián-a-las-matemáticas/sebastian.htm)
marzp1021

⁸⁷ ibidem

Yvonne Domenge

A Yvonne tuve la fortuna de conocerla, asistí un tiempo a su taller de dibujo, para ella el dibujo era básico, a partir del estudio de la figura humana como una disciplina que permite agudizar los sentidos, “entrenar el ojo” como ella decía, ser sensible a las proporciones humanas es estar consciente de que los objetos en este caso esculturas también tienen proporciones, movimientos y formas que devienen o pueden ser abstraídos de una figura humana.

Lo que me pareció muy importante de sus enseñanzas es la consideración del espacio negativo de la escultura como un terreno fértil a veces desplazado ante la masa, o la totalidad, pero al mirar sus esculturas entendemos como el espacio negativo cobra importancia un punto que los escultores pueden expandirlo hasta llegar a la instalación. En mi caso las limaduras de metal, los balines, la luz pretenden irrumpir en un contorno duro y definido.

Ella se inspiraba en la naturaleza, lo mismo que en temas filosóficos como en la ciencia, llevando su trabajo a sus máximas consecuencias de perfeccionamiento.

Alguna vez le escuche hablar sobre los nudos gordianos algunas de sus piezas estaban inspiradas en este tema.

Actualmente la expresión *nudo gordiano* se refiere a una dificultad que no se puede resolver, a un obstáculo difícil de salvar o de difícil solución o desenlace, en especial cuando esta situación solo admite soluciones creativas o propias del pensamiento lateral. "Cortar el nudo gordiano" significa resolver tajantemente

y sin contemplaciones un problema; es decir, que, descubriendo la esencia del problema, podremos revelar todas sus implicaciones.⁸⁸

Al respecto del trabajo de Yvonne, Juan Amael Vizuet escribe

Yvonne Domenge expresaba las armonías del cosmos y de los reinos naturales mediante creaciones aparentemente abstractas, en realidad cada obra de la artista capitalina era simbolista, pero en naturales mediante sus alegorías figurativas de otras épocas, Domenge manifestaba las relaciones funcionales entre los elementos dinámicos del universo ⁸⁹

Como Yvonne misma nos dice en algunos de los videos que nos dejó en la red ella comprende las cosas a través de sus esculturas, no imita la naturaleza, sino que la comprende, la forma, el tacto, el orden y las matemáticas son sus instrumentos.

Para Yvonne Domenge la escultura es una prolongación de lo femenino, sus piezas utilizan la sensualidad de los brillos, el sedoso pulimento del metal o los espacios vacíos, oquedades, sexo secreto que se esconde en sus evidencias. Concierto de sugerencias de la obra escultórica de Domenge habla, pero lo hace la voz nítida de un lenguaje que traduce la feminidad ⁹⁰

⁸⁸ https://es.wikipedia.org/wiki/Nudo_gordiano#:~:text=Actualmente%20la%20expresi%C3%B3n%20nudo%20gordiano%20se%20refiere%20 marzo 2021

⁸⁹ [http://elsoldemexico.com.mx/análisis/bazar-de-la-cultura-un-encuentro-con-Yvonne -Domenge-4253912.html](http://elsoldemexico.com.mx/análisis/bazar-de-la-cultura-un-encuentro-con-Yvonne-Domenge-4253912.html) marzo 2021

⁹⁰ <http://www.museoamparo.com/exposiciones/piezas/1621/Yvonne-domende-cosmogoniaii> marzo 2021

Manuel Felguerez (Zacatecas 1928-2020)

La aportación de Manuel Felguerez además de haber sido catedrático de nuestra casa de estudios durante treinta años tiempo en que otras cosas propuso la investigación como parte de las actividades docentes, fue dar cabida al artista - investigador en las aulas, el mismo convirtió en un investigador cuando decidió tomar la computadora como objeto de estudio.

Con motivo del catálogo de la exposición *Trayectorias* en el MUAC, Museo de Arte Contemporáneo de la UNAM, Pilar García entrevista a Felguerez en donde responde que: “la máquina lo atrajo desde su infancia al destapar despertadores y tratar de reconstruirlos”. En su juventud, al visitar Europa después de la guerra encontraba en la carretera chatarra, tanques, coches, cañones y lógicamente como resultado vemos una estética influenciada por lo industrial en su obra:

“...te ha interesado crear obras que dialogan con la estética industrial y la idea de la maquina como materia como proceso al usar elementos que conforman artefactos, engranes y basura industrial [...]una búsqueda constante en la relación entre máquina y experiencia estética”⁹¹

Estas inquietudes con respecto a la máquina y su interés por la geometría llevarían a Felguerez a una de sus mayores aportaciones hacer de la computadora su objeto de estudio e investigar con ella , gracias al apoyo de la beca Guggenheim así como

⁹¹ <https://muac.unam.mx/assets/docs/folio-082-manuel-felguerez1.pdf>. Abril2021

del ingeniero Meyer Sasson, Felguerez y con la experiencia de 25 años trabajo dispuso de 8 formas y una velocidad de giro con lo que logro las combinatorias posibles diseños que, logro imprimir, dibujos que después tomo como referencia para su trabajo plástico.

En otro catalogo una entrevista con Cuauhtémoc Medina actual curador en el MUAC Manuel Felguerez nos enuncia:

“La mecánica en la forma fue algo que siempre estuvo en mí. Siempre he tenido la tentación de lo formal es decir de la geometría creada por el humano con la geometría creada por la naturaleza. En este juego a veces tengo la tentación de lo orgánico a veces tengo la tentación de lo maquinal [...] lo que estoy haciendo actualmente es también resultado de un planteamiento matemático, supe que había la teoría del caos y que, gracias a la velocidad de análisis de la computadora, en el caos hay tanto orden como en el orden más ordenado. Trato de crear desordenes a los que después les encuentro orden ⁹²

En esta misma entrevista cuando Felguerez habla de la escultura lo refiere como algo más concreto “En la escultura no hay indefinición”. En contraste, justamente en nuestra época la escultura contemporánea vive una disolución muy interesante, pienso en los trabajos de Anish Kapoor, Wolfgang Laib o Félix González Torres, cada quien cuestiona, desde contextos distintos los límites de lo escultórico y su expansión hacia la instalación

Por último, Felguerez reconoce, que el uso de la tecnología, seguirá impactando el desarrollo del arte en México, sin embargo reconoce “El limite no está en la capacidad de hacer sino en que tierra lo siembras “ hablando de otras tierras

⁹² <http://muac.unam.mx/assets/docs/manuel-felguerez-elfuturoesnuestro.pdf> abril de 2021

veremos a continuación otras latitudes donde se ha gestado la expresión magnética de otros artistas.

3.4 Tres Artistas que han trabajado con el magnetismo en el mundo:

En los inicios de esta investigación revisaba sobre escultores y esculturas relacionadas con el magnetismo, fui descubriendo que si bien la escultura magnética no es una novedad en lo general, si puede serlo en lo particular como veremos cada artista nos propone su propia visión de lo que el magnetismo significa dentro de su obra, los tres casos que presento son a mi juicio de los más notables en un sentido plenamente artístico pues en el internet podemos encontrar muchas veces solo ejemplos efectistas.

Panayiotis Vassilakys Takis:

Escultor griego, nacido en Atenas 1925

“pionero del arte cinético [...]autodidacta por convicción [...] el manejó una línea entre arte y ciencia combinando elementos de la naturaleza y la física en sus esculturas.

Desde 1955-1965experimenta con el ambiente y elementos naturales que nos rodean [...]el explora las fuerzas magnéticas y la energía de los campos magnéticos [...]el experimenta con electricidad, sonido y luz como otros artistas del Neorrealismo de los 60en París

En 1968 se muda a Massachussets donde es invitado al MIT, donde estudia energía hidrodinámica [...]mientras se inspira en series de esculturas hidro magnéticas. [...]1974 Regresa a París y el comienza a crear esculturas eróticas” la fuerza de atracción es el común denominador del magnetismo y del erotismo”.⁹³

⁹³ <http://Takisfoundation.org/biografy/> consultado en julio 2021

Takis veía en el magnetismo una danza cósmica, una irradiación entre estrellas donde un leve movimiento alteraba el cosmos entero. Duchamp se refirió a Takis como: “El alegre sembrador de los campos magnéticos”

En palabras de Takis respecto a su trabajo:

La buena forma de usar el metal debe consistir en el seguimiento de su profunda espontaneidad, para el hombre a pesar de sus inversiones y sus máquinas no tiene completamente triunfada la dominación de la naturaleza. El metal resiste al hombre siempre que este puede está constantemente saboteando los planes del hombre...⁹⁴

En una de las piezas de Takis llamada *Telemagmetics* se le aplicaba una corriente común como en las bandas de metal de Len Lye asumiendo su propia y dinámica trayectoria. Imanes eléctricos primero atraídos y después van muriendo, produciendo espasmos descontrolados, en medio de alambres y objetos de metal que Takis ha escogido. La vitalidad de *Telemagmetics* varia agradablemente. Algunas piezas son letárgicas, mientras otras por su arreglo transpuesto, un numero de objetos en el aire por fuerza del campo o la geometría de la construcción produce infinitos cantidades de inútil, pero agresiva energía. Sus cuerdas de metal cantan y algunas veces un descaro sexual toma lugar como el espacio de objetos tensados hacia un corazón magnético.⁹⁵

Al observar la obra de Takis lo encuentro mas relacionado con la propiedad de generar movimiento o sonido a través del magnetismo, al mismo tiempo esto lo relaciona con la instalación.

⁹⁴ Carla Gottlieb, *Beyond Modern Art. Trad. Por la autora*, Dutton, New York 1976 p 271

⁹⁵ Ibidem p270

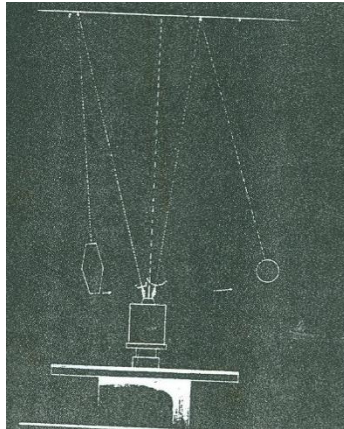


Fig. 20.- Autor: Vassilakis Takis/ Título: Signals (Boceto) encontrado en Beyond Modern Art

Se podría pensar que Takis ha dicho todo sobre magnetismo, al conocer su obra me identifico con esa curiosidad por los fenómenos naturales y llevarlos a una expresión estética, el espacio el movimiento y hasta el sonido forman parte de la gramática escultórica de Takis. Al mismo tiempo encuentro un espacio diferente, el de mis propias indagaciones sobre el magnetismo, que como vemos aquí son de una índole distinta me sorprende de la capacidad humana de dar interpretaciones distintas de un mismo fenómeno y para dar cuenta de ello veremos otro autor más que también trabaja con magnetismo.

Sabri Ben-Achou

Nació en Francia en 1980 sus padres son de Túnez y Nueva Zelanda, creció en Estados Unidos, pero se nacionalizó como ciudadano británico. En 2002 se graduó con distinción en la universidad de Virginia.



Fig. 21.-Autor: Sabri Ben Achour/ Técnica: cerámica y electromagnetismo/ encontrado en Bing.com/images

En esta imagen, en la parte superior también podemos observar patrones de crecimiento que como hemos visto en un capítulo anterior surgen con la interacción de electricidad

Establecido en la ciudad de Nueva York el artista Sabri-Ben_Achour tiene la creencia de que los humanos inherentemente encuentran belleza en el orden-desorden de la naturaleza. El orgánico crecimiento en cerámica de sus investigaciones busca aprovechar estas propiedades naturales, el artista favorece el barro, esto comprende tres elementos comunes la corteza de la tierra- Silicon, aluminio y oxígeno y jugaron un histórico rol en el nacimiento de la humanidad. El mismo manipula las propiedades del material del barro. La investigación recrea un nivel molecular y su exploración se dirige al desarrollo de variaciones las cuales rápidamente se agrietaron presentando una expresiva textura, el barro magnético el cual acumula un orgánico crecimiento a lo largo de invisibles campos de líneas.

Las manipulaciones del barro de Sabri-ben – Achour dirigen el desarrollo de distintivas y naturalistas piezas, esferas y recipientes cubiertos de espinas que toman meses de acumulación, El coral del artista nace de un método de “Electroformación” en el cual carga electrodos uno adjunto a la cerámica y el otro a una pieza de chatarra de metal, son sumergidos en muchos baños químicos que él ha desarrollado como rasgaduras magnéticas átomos de la pieza de chatarra y los rede

posita dentro del trabajo de la cerámica resultando un coral como de formaciones de cristal, mientras aquellas formaciones fueron inicialmente débiles y frágiles, Achour tiene refinada la técnica entonces el resultado es durable para incorporarlo en su arte⁹⁶

Si recordamos los experimentos sobre las celdas circulares y rectangulares en donde se aplicaba electricidad a una mezcla química con sales de zinc, encontraremos una conexión, recordaremos las formas de ramificaciones. esto nos servirá como una lupa de aproximación para comprender el trabajo de Sabri, introduce la electricidad a una mezcla de barro y componentes metálicos que le ayudan a obtener las formas. Lo que me parece muy acertado de Sabri es hacer permanente las formas, haber logrado seguramente después de muchos experimentos la permanencia de la forma generada por medios eléctricos, y de paso también podemos observar el trabajo de pátina que les otorga a las formas haciendo un trabajo más elaborado. Me interesó mucho este artista por coincidir en ciertas búsquedas, en los medios, y en los resultados, las búsquedas en terrenos del orden del caos, como generar crecimientos en sus piezas, los medios al utilizar la electricidad y el magnetismo para lograr esculturas.

⁹⁶ <http://www.designboom.com/artsabri-benachour-ceramic-02-16-19> abril 2021

Francis Alÿs

Francis Alÿs (Amberes, 1959) cursó estudios de Ingeniería y Arquitectura en Amberes e Historia de la Arquitectura en Venecia. Tras el terremoto que asoló la Ciudad de México en 1985, se trasladó allí para colaborar en su reconstrucción y quedó fascinado por la ciudad, por lo que decidió afincarse en ella. Alÿs trabaja en diferentes soportes como el vídeo, la fotografía y la performance. Conceptualmente su trabajo está íntimamente ligado a su forma de conocer y reconocer la ciudad: la exploración de la ciudad a través del paseo constituye el hilo conductor del planteamiento de su obra. Alÿs ha participado con su obra en numerosos eventos artísticos, como las bienales de La Habana, Venecia, Lima y Santa Fe, y su trabajo se ha mostrado en museos y galerías de Europa y América. Además de una importante muestra individual en el Museo de Arte Moderno de la ciudad de México a finales de los noventa; recientemente ha expuesto en el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía de Madrid, el Centro nazionale per le arti contemporáneas en Roma, la Kunsthaus de Zürich y el Museum of Modern Art de Nueva York.⁹⁷

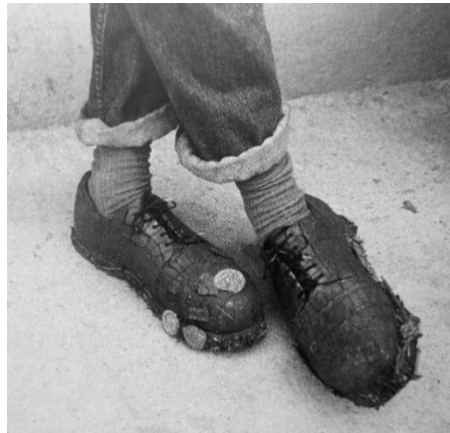


Fig.22.- Autor Francis Alÿs, / Título Zapatos magnéticos / video de una caminata en la Habana 1994

Encontrado en <https://www.bing.com/images/search/?view=detailv2&ccid20>

⁹⁷ <http://macba.cat/es/art-artistas/artistas/a-z/Alÿs> Francis. consultado en julio 2021

En un artista multifacético como Francis que lo mismo puede hacer video, foto o un arte objeto no es raro encontrar el magnetismo como parte de sus medios expresivos, lo que es interesante de este artista es sus indagaciones de corte político, y encontrar el arte en las calles, en sus caminatas por el mundo. Siendo el magnetismo el tema que nos conduce a su obra, encontramos varias piezas como estos zapatos o un perrito de madera con magnetos que colecta los diminutos metales esparcidos por el suelo de las calles de la ciudad de México. Lo que me interesa de este trabajo es ver como la obra se materializa por la recolección de partículas que la conforman poco a poco, la poética de que la obra se conforma gracias a su andar. Vemos como el magnetismo de los zapatos recolecta elementos metálicos encontrados como corcholatas entre otros absorbiendo el detritus de las calles, aglutinando la evidencia del andar por las calles. Magnetismo con un enfoque social, por la importancia de un contexto donde se desarrolla y además la importancia del video como registro de la obra.

Capítulo 4

Persistencias de un phylum magnético.

Desde el inicio del arte moderno la forma, la materia, el volumen, la gravedad, el peso, la masa, el contorno, entre otros elementos fueron cuestionados desde su presencia física hasta la conceptual. Escultores y artistas nos han mostrado alusiones que han renunciado a estos principios, es decir aparece la **anti forma**, cuando se trata de restar la mayor cantidad de material provocando huecos y transparencias podemos decir que aparece una especie de **anti volumen**, vemos esculturas flotantes en el agua o en el aire podemos encontrar un anhelo de antigravedad en síntesis aparece una desmaterialización del objeto muy común en nuestros días, considero que todas estas influencias han impactado en mis propias reflexiones y el resultado es lo que veremos en este capítulo.

Un punto inicial en mi trabajo está en tratar de liberar “el contorno” en la escultura, aclarando que, sin abandonar por completo el objeto escultórico, el magnetismo aparece sobre la superficie de una escultura, buscando “irrumper” o “emanar” de el. Explorar el magnetismo me ha permitido acercarme a una comprensión de la materia y la energía. La energía puede tener muchas versiones en la naturaleza, me ha intrigado la energía del magnetismo, lo suficiente para desarrollar un cuerpo de obra, que implica un análisis más profundo sobre la materia, proponiendo una definición de escultura como el resultado de la suma de partículas de una interacción magnética.

Phylum es una palabra utilizada en la biología para designar categorías de plantas o animales, me apropie de este término para proponer un tipo de escultura que

“crece” como resultado de utilizar los campos magnéticos en la escultura. En trabajo relacionado con el arte povera, Giovanni Anselmo nos ha propuesto “escultura que come” en este caso citando a este autor veo un tipo de escultura que crece, gracias a la interacción de la energía que la conforma.

Cuerpo de obra **“Persistencias de un Phylum magnético “**

El concepto de mi trabajo proviene de una intersección de escultura- física y biología pues desarrollo piezas esculturas-planta que son híbridos entre lo magnético y lo escultórico, bajo el concepto de “ persistente “ como aquello que se niega a morir y encuentra en la regeneración de la masa, un nuevo ciclo de vida, todo esto simbolizado en una escultura es decir la escultura puede perder parte de su conformación pero gracias al magnetismo volver a crecer o repoblarse de un “follaje” metálico, en una metáfora de regeneración, en otras piezas somos testigos de su degradación.

4.1 Antecedentes

El antecedente de este proyecto se encuentra en una investigación anterior, se tomaron fotografías de los campos magnéticos sobre papel, más adelante comencé a realizar pinturas en donde registraba a través de pintura con spray la actividad de los campos magnéticos en el plano, busqué imanes de diferentes tipos e intensidades para lograr distintas composiciones aquí solo un ejemplo:

Registros magnéticos sobre papel



Fig.23.-Autor: Silvia Flores/ Título: Marina Magnética/Técnica: Registros magnéticos sobre papel y spray/Medidas: 90x60cm/Año2005

Después de la creación de aquellas pinturas tras algún tiempo de reflexión, me dirigí hacia el campo de la escultura necesitaba explorar la sensación magnética del objeto tridimensional, presenciar un juego de energías que suceden en un momento presente en la escultura y comencé a estudiar el magnetismo entendiéndolo más profundamente sus propiedades, algunas más factibles de llevar hacia la escultura pues existen propiedades del magnetismo muy complejas, posibles solo en laboratorios.

Antes de esta investigación realice algunas esculturas como en una exploración previa, espontanea, solo incrustando los imanes a las piezas, la diferencia con esta investigación está en la metodología, presento aquí una serie de trabajo en donde cada pieza presenta características específicas que se proponen como “estudio de caso” entonces el salto entre pieza y pieza tiene una justificación, entonces cada pieza muestra alguna de las propiedades seleccionadas: **Transparencia magnética, levitación, electromagnetismo y demagnetismo** estas propiedades me permiten con medios “a mi alcance” desarrollar esta propuesta, pero lo más interesante es que encontré en cada una de ellas algo “metafórico” o una “asociación evocativa” citando al Dr. Pablo Estévez en su libro, *El ensamblaje escultórico*, que me detona ideas para integrarlas a mi trabajo.

4.2 Proyectos magnéticos: Bocetos y fotografías

Para iniciar la creación de las piezas escultóricas uno de los primeros planteamientos es verlas como “experimentaciones” pues, aunque existen bocetos previos no sabía exactamente cómo lograr la idea o cuales serían los resultados reales. Considero que eso es muy interesante en un proceso creativo en donde uno mismo pone a prueba su imaginación, capacidades y recursos.

“Estudios de caso”

Encontré en el texto *Metodología de la investigación* de Roberto Hernández Sampieri una guía en mi trabajo de tesis, y además con el tema “Estudio de Caso” que empato con mi intención que pretende que cada escultura sea algo distinto, un salto, una necesidad nueva en cada pieza, entonces cada pieza justifica así los saltos de forma y de materiales entre pieza y pieza pues obedecen a un objetivo muy particular de estudio.

Transparencia magnética: Primer estudio de caso

Generalmente es el escultor o escultora el que otorga la forma, define una estructura, realiza cortes generales, delimitaciones de espacio, parte del bloque para dirigirse a los detalles, o modela la forma, el discurso escultórico actual ha cambiado ¿De cuantas maneras podemos dejar a la materia tomar forma? recordemos las espumas de Cesar o los fieltros de Morris, la materia habla por sí misma, y aún falta mucho por descubrir respecto a la naturaleza de la materia, en este caso propongo que la energía otorgue o complemente la forma, la atracción y

repulsión de fuerzas da como resultado la suma de partículas de metal adheridas en la escultura

Para el comienzo de cada pieza, puedo definir un esbozo, un soporte, pero el resultado final depende de la energía que se logre por medio de magnetos o electromagnetismo, y como estos se relacionan con otros materiales, la saturación de limadura o balines de metal darán paso al punto más significativo de la obra.

Mi aportación en nombrar **CEM** “conducta estética del magnetismo”, es una característica del magnetismo que se presenta en “líneas de campo” en donde observamos una especie de estructura ramificada o patrones que construyen la forma.

La transparencia magnética es la capacidad del magnetismo de atravesar algunas superficies. En esta primera pieza se dio paso explorar, por principio solo los imanes y la limadura, utilizando dos fenómenos por un lado el ferromagnetismo, (la capacidad de la magnética de imantar el hierro) y por otro de combinar con la transparencia magnética al atravesar un acrílico delgado. Así modificar la individualidad de cada compartimento, se genera una estructura que atraviesa todos los módulos, aquí parece una pregunta: ¿podría generarse un modelado magnético? La manera de aproximarme a una respuesta es hacer una escultura.

boceto

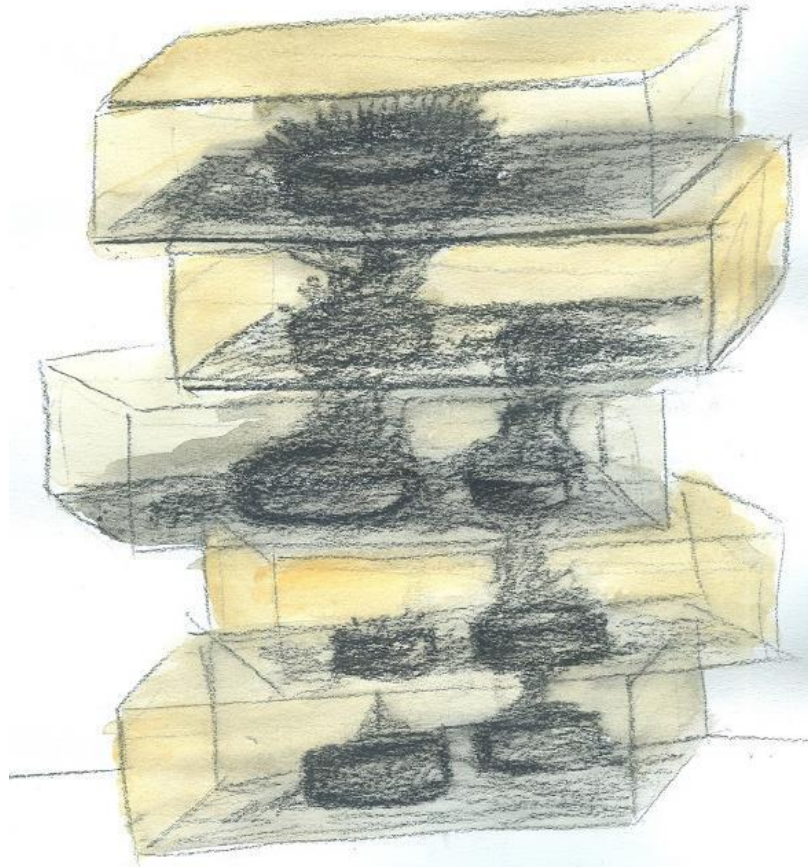


Fig.24.-Título "Boceto de Esporas en cautiverio" /Técnica carboncillo y acuarela
20x 30 cm /Año 2019.

En esta pieza una de mis primeras intenciones es generar una estructura en crecimiento, aprovechando la transparencia del acrílico colocar módulos sobrepuestos y dentro de cada contenedor imanes y limaduras, lograr una estructura que crece según sus propias capacidades. Sobre este primer resultado

lo veo como una estructura-planta, observamos a propósito como fondo de la fotografía una planta que presenta un crecimiento similar haciendo un comparativo de una forma visual pero que me produce una pregunta más ¿que podría haber como similitud estructural entre estas dos formas? y para responder esto recordemos el capítulo de los fractales en donde una misma estructura es presentada por diferentes objetos a diferentes escalas y por esta relación, propongo el magnetismo como una estructura fractal.

El magnetismo ocurre entre los módulos de acrílico, es decir existe una tensión entre el adentro y el afuera el magnetismo como una fuerza sin límites y que produce un crecimiento escultórico, aquello que se toca, pero no se une, en una metáfora de la comunicación, un emisor y un receptor que se antoja infinito generando una antinatural ramificación metálica.



Fig.25.-Título “Esporas en cautiverio” / Técnica: imanes y limaduras encapsuladas en cajas de acrílico de 25cmx10cm.x10cm./ Año: 2019

Vemos como fondo las plantas de un tipo de pino cuyo crecimiento lo encuentro similar, es decir una confirmacion de su relación con los fractales.

Transparencia magnética segundo caso de estudio

Boceto

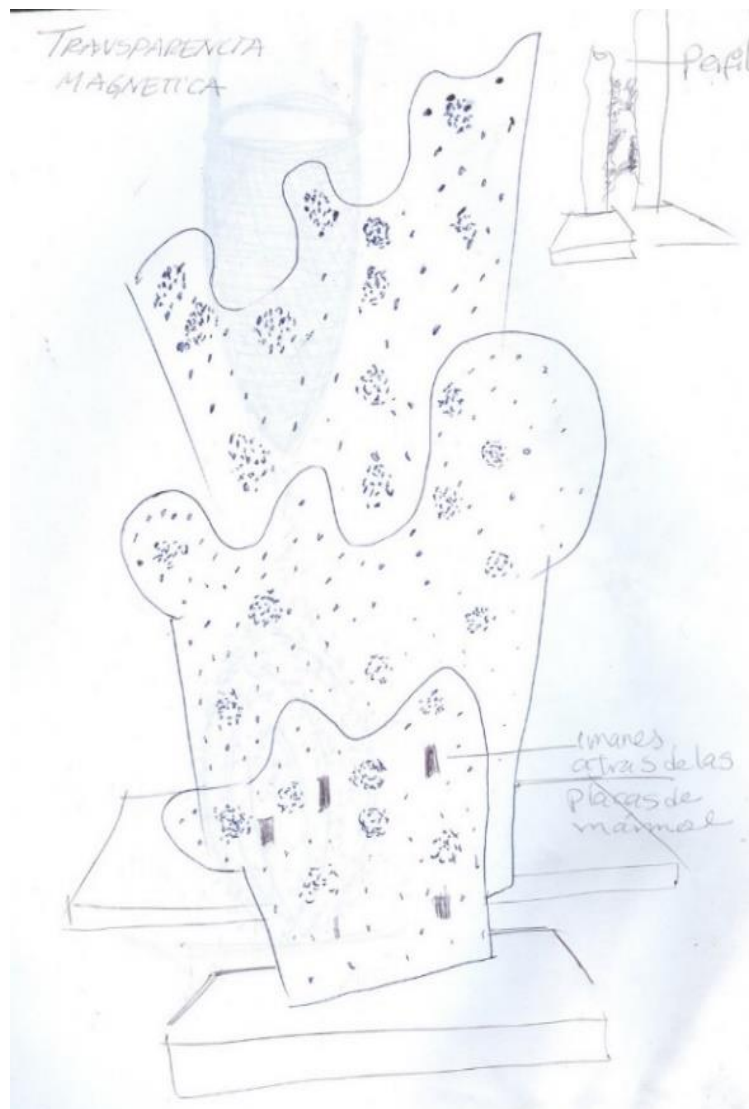


Fig.26.- Título: Coral Magnético/ placas de mármol e imanes/2020.

Cuando una superficie es delgada como el papel, la tela, o el acrílico, el magnetismo puede fácilmente “atravesar” y permitir la transparencia, pero ¿hasta dónde se puede extender esta propiedad y poner a prueba con otros materiales? En este caso un mármol es el elemento que se somete a prueba a este tipo de transgresión atravesar el mármol magnéticamente. Al mismo tiempo aparece una poética que conjuga dos elementos antagónicos la solidez y dureza de la piedra y la invisibilidad y transparencia del magnetismo, dos estados de la materia que generan una unidad, pensé entonces la pieza como un díptico que por una parte puede ser transparente magnéticamente hablando y por otra el magnetismo genera la unidad de la pieza.

Fig. 27.-A qui podemos ver como en una placa de mármol dos imanes quedan atraídos en sus extremos siendo esto en una distancia aproximada de 2.5cm comprobando que la propiedad de la transparencia también se cumple en materiales tan solidos como el mármol





Fig.28.-Aquí observamos dos placas de mármol Alejandra ya trabajadas, como podemos ver la técnica del ensamble es muy importante para incrustar los imanes y que posteriormente también ensamblar las dos partes a una distancia en donde el magnetismo aparezca en la parte central y la transparencia del lado externo de las piezas.

Fig. 29.-detalle



Podemos observar que al ser colocadas las placas frente a frente también a una distancia aproximada de 2cm aparecen campos magnéticos de atracción y al colocar balines se generan puentes de unión



Fig.30.-Título: Coral magnético/Técnica Talla directa en mármol Alejandra /Medidas: 35cmx25cmx15cm /Año2020

Transparencia magnética tercer estudio de caso

En este caso la propiedad de transparencia magnética será aplicado en forma de luz, sobre una piedra que en este caso será un ónix miel. Para tallar una escultura en piedra es importante tomar en cuenta la forma que ya tiene la piedra para prever como nuestro boceto será adaptado a la forma y la cantidad de material que tendrá que ser desbastado.

Fig. 31.-Forma original de la piedra



Fig. 32 Bocetos y maqueta

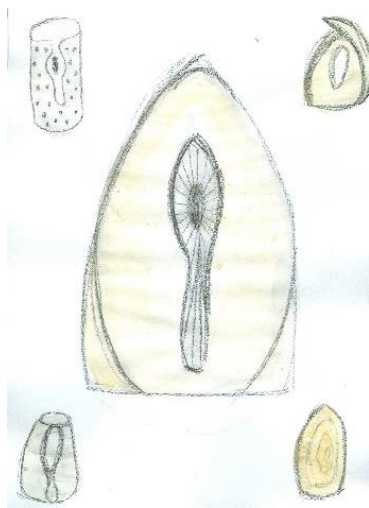


Fig.33.- Forma general obtenida después del proceso de talla



Aplicación de la luz

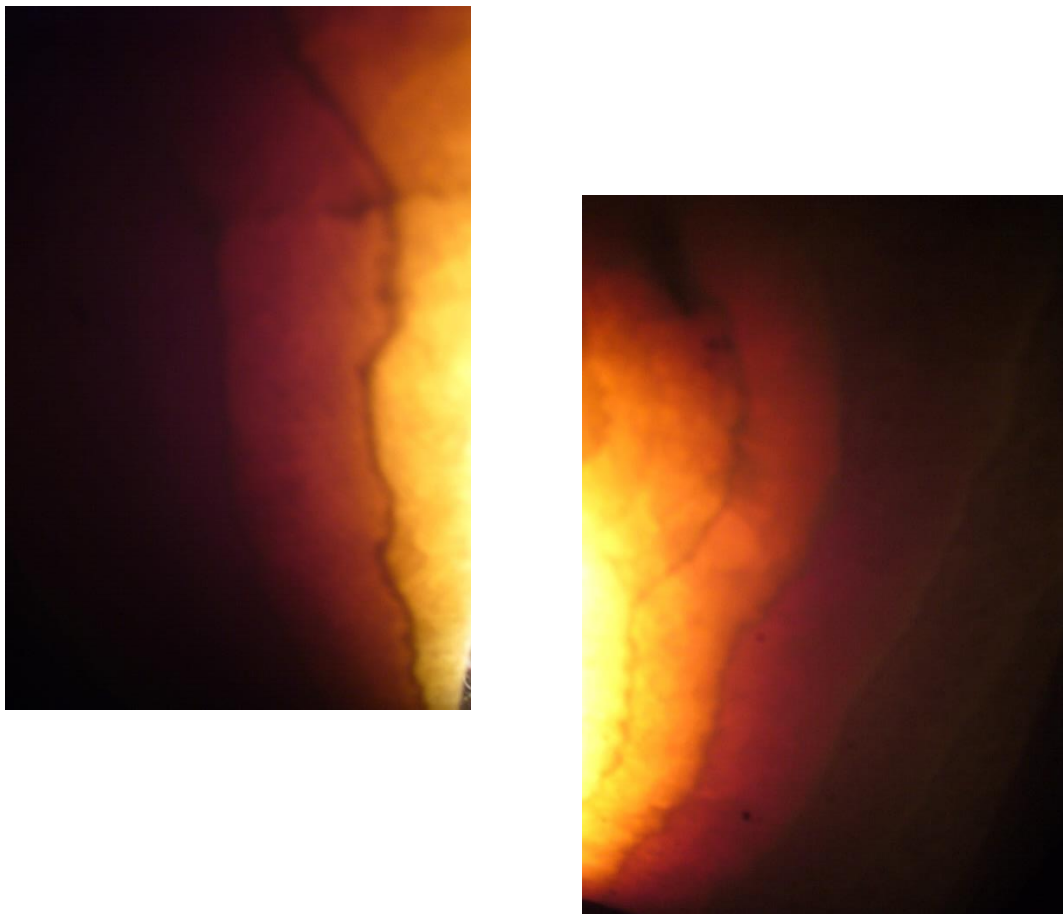
Lo que hoy entendemos como luz en realidad son ondas electromagnéticas, recordemos lo que veíamos en un capítulo anterior como el magnetismo y la electricidad son fenómenos muy interrelacionados esto ha sido ampliamente estudiado a través de la historia, “Fue el físico inglés James Clerk Maxwell (1831-1879) quien en la segunda mitad del siglo XIX estableció que la luz se comportaba como una onda electromagnética”

Abordare brevemente el concepto de onda electromagnética pues en esta pieza se pretende que la luz atraviese el ónix aludiendo al fenómeno de transparencia magnética

“Una onda electromagnética es una perturbación periódica del campo eléctrico y del magnético que se propaga en el espacio a la velocidad constante de la luz”⁹⁸ también en un capítulo anterior habíamos hablado de la periodicidad concepto básico en el comportamiento fractal y que nos lleva a entender el crecimiento fractal por ejemplo de un rayo.

“Las ondas electromagnéticas pueden propagarse en el vacío, además de hacerlo en el aire y materiales sólidos”⁹⁹ queda claro que la luz puede propagarse a través de materiales sólidos, justamente el ónix es conocido por sus posibilidades de transparencia y luminosidad.

Fig.34.-Aplicación de Luz en algunos costados de la pieza



⁹⁸ <https://www.fisicalab.com/apartado/luz-y-ondas-em> consultado julio de 2021

⁹⁹ ibidem

Levitación primer estudio de caso

La levitación es una transgresión a la gravedad para levitar es necesario una fuerza que contrarreste a esta ley, “la levitación es fenómeno que consiste en elevar un cuerpo y mantenerlo en el aire sin que nada lo toque”¹⁰⁰

Otra forma de lograr la levitación de un objeto es por medio de la repelencia:

” Al igual que en los materiales ferromagnéticos como el hierro, existen materiales diamagnéticos que repelen dichos campos por completo. Todos los materiales en el fondo responden a los campos magnéticos con más o menos fuerza repeliéndolos o sintiéndose atraídos”¹⁰¹

Existe otra forma más de obtener la levitación de un objeto, pero esto sería en laboratorio pues es necesario el manejo de temperaturas bajo cero.

Para implementar esta propiedad en una escultura se utilizó la levitación de una manera muy sencilla y considerando que solo partes de la escultura podrían levitar.

Si bien cada escultura es un estudio de caso, una experimentación, el continuum de esta investigación se encuentra en un planteamiento en donde el análisis de la naturaleza, las formas orgánicas o las plantas sirven como inspiración pretexto y símbolos de mi lenguaje escultórico

¹⁰⁰ <https://magneticlevitation.wordpress.com/que-e> consultado en julio de 2021

¹⁰¹ ibidem

boceto

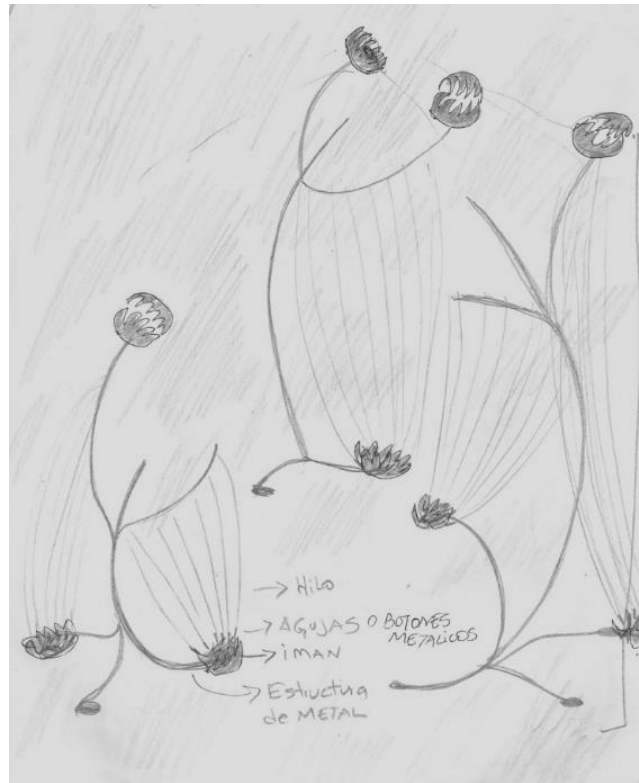


Fig. 35.- Título: Magnívora / Técnica: grafito y acuarela sobre papel/ boceto/Año 2019

En cada pieza hay más que la demostración física de una propiedad magnética si bien eso detona mi trabajo, el fenómeno físico converge con la expresión artística, esta pieza parte de que a través del magnetismo se puede recrear una naturaleza por que el magnetismo es naturaleza también, aquí unas plantas magnéticas pertenecientes al “Phylum ” , aludiendo a un componente especial largos filamentos son atraídos de una planta a otra largo el recorrido de un hilo para tocar el núcleo de una extraña flor. Aquí es donde entra la levitación, con sencillos botones metálicos atraídos, por un imán en el centro de la flor, pero sujetos por el hilo que permite su levitación.



Fig.36.- Título Magnivora/2019/detalle

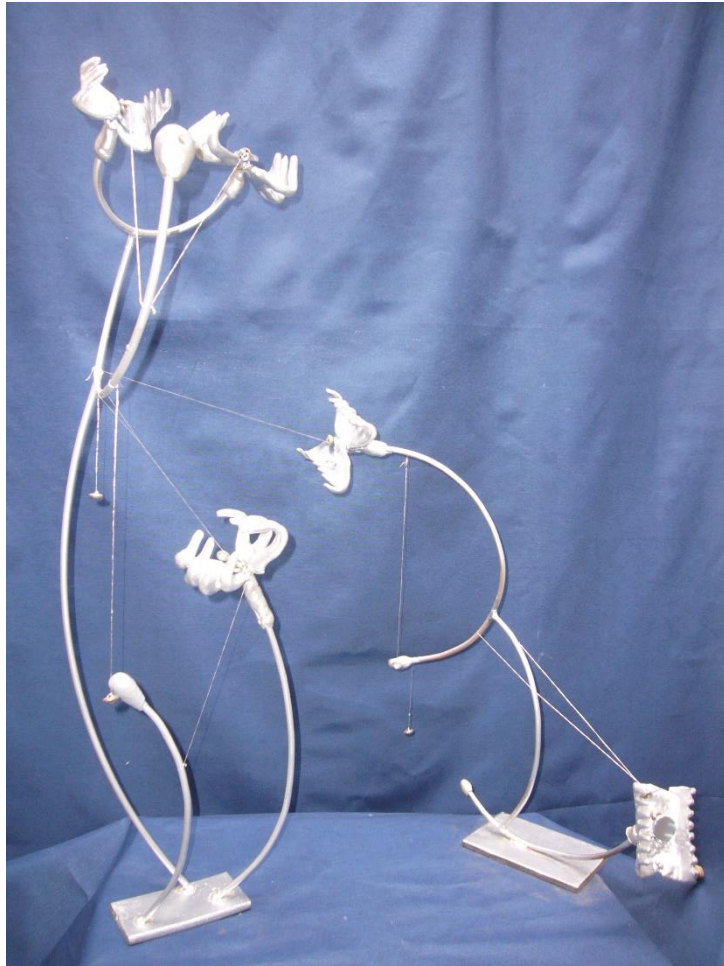


FIG.37.-Título "Magnivora" / técnica alambrones soldados con ensambles de peinetas imanes hilos y botones/ 2019

Levitación segundo estudio de caso



Fig.38 Título "cumulo" / ensamble de alambroón soldado imanes con agujas e hilos 2021

En dirección a un punto dirigiendo los elementos "levitantes" en este caso agujas al centro de la pieza.

Levitación tercer estudio de caso

Hasta hace poco tiempo hacer levitar un objeto era algo que solo era posible en los laboratorios de los físicos y la levitación de una escultura parecía un mito, recordemos la historia de la brújula en donde los chinos construyeron la escultura de una mujer que flotaba y apuntaba hacia el sur, algo que me parece muy sugerente.

Gracias a mi tutor encontré un levitrón que es un aparato pequeño que genera la levitación gracias a la electricidad y sirve para levantar hasta un peso de 200 gr.



Fig-39.- Levitrón



Fig.40.- Levitación de boceto de una escultura realizado en jabón

Hasta hace poco este tipo de experimentos solo era posible en laboratorio me interesa la levitación como una renuncia al peso, como transgresión a la gravedad y como una expansión de las condiciones físicas de la escultura.

ELECTROMAGNETISMO

La integración del electromagnetismo en la escultura ha sido uno de los casos más complicados de utilizar en este proyecto. Primero entender que es el electromagnetismo para poder acercarse a utilizarlo.

Electromagnetismo: Inicialmente podemos lo comprender como una corriente electromagnética moderada y controlada que queremos aplicar a una estructura metálica y/o piedra de conformación mayoritariamente metálica con la finalidad de producir una forma a través de este fenómeno.

Brevemente hablaremos sobre los principios del electromagnetismo:

uno de los primeros en demostrar esta relación fue Hans Cristian Oersted (1777-1851)

Profesor de filosofía natural en la Universidad de Copenhague inicio en 1807sus investigaciones sobre los efectos de la electricidad en la aguja magnética de una brújula [...]sus argumentos se basaban en la creencia de la unidad en todas las fuerzas de la naturaleza”¹⁰²

Seria hasta 1820 que pudo demostrarlo “Durante una clase [...]encontró que una corriente eléctrica si tiene efecto sobre un imán [...]Oersted entonces concluyó que para que la aguja imantada de la brújula se pudiera mover tuvo que experimentar una fuerza magnética y que la corriente eléctrica del alambre tuvo que generarla por lo tanto una corriente eléctrica produce un efecto magnético”¹⁰³

Usando el descubrimiento de Oersted, de que una corriente eléctrica produce un campo magnético en el espacio alrededor del cable que la conduce, tanto Ampere como Arago lograron magnetizar agujas de hierro [...] Enrollaron un cable alrededor de la aguja y luego y luego conectaron los extremos de aquel a la batería. Al pasar corriente por el cable crea un campo magnético en el espacio dentro de la bobina¹⁰⁴

Lo que acabamos de leer fueron los inicios de lo que fue la bobina, y es el dispositivo que encontré propicio para aproximarnos a un objeto escultórico

¹⁰² Eliezer Braun, *Electromagnetismo de la ciencia a la tecnología* F.C.E. México 1984 p 18

¹⁰³ Ibidem p 19

¹⁰⁴ Ibidem p 31

Como se ha mencionado en otras piezas se pretende que el magnetismo le dé cuerpo a la forma y en este caso es a través de limaduras de hierro que se adhieren a un alambre de cobre enrollado a un metal dando como resultado lo que he llamado una bobina escultórica

Boceto



Fig.41.-Título: Eros/Técnica: hilos de cobre en disposición de una carga eléctrica. /Medidas: 2piezas, una de 30cm. De altura x10cm de diámetro, otra pieza de 25cm de alto x10 cm de diámetro/Año2020

Hacia la realización de una bobina escultórica

Para la realización de esta bobina observe varios tutoriales siendo este dispositivo sencillo en apariencia lo que no es tan sencillo es entender porque suceden los fenómenos o más aún porque no suceden.

Para la realización de una bobina se necesita una batería de 9 v, alambre magneto, una barra de metal, en este caso un tornillo largo y limaduras de metal que se utilizan para comprobar la existencia de un campo magnético, aclarando que las limaduras de metal no son parte de una bobina en sí.

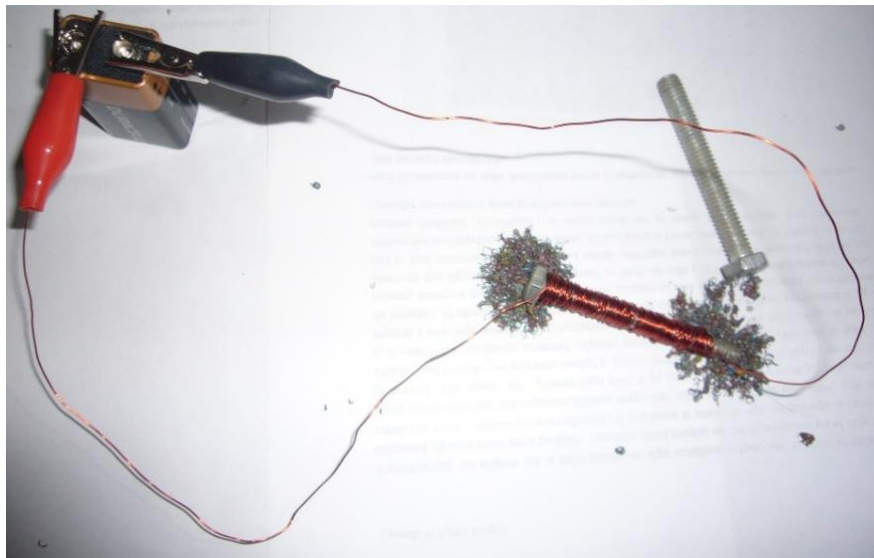


Fig.42.-El alambre magneto es enredado en el tornillo dejando las puntas libres para ser conectadas mediante unos caimanos a una batería de 9 v. y aunque es variable el número de vueltas recomendadas sobre el tornillo, el magnetismo aparece, pero solo en los extremos de dicho tornillo.

Después de esta primera experimentación me dirigí a mi objetivo una escultura con electromagnetismo, cuando realicé el boceto solo tenía una idea muy general y no sabía exactamente como obtener la forma a través del electromagnetismo.

Para lograr una aproximación a una escultura utilicé una batería recargable, suficiente alambre conductor, dos varillas incrustadas en una base de madera y alambre de cobre.

Electromagnetismo primer caso de estudio



Fig.43.-Título: *Eros*. Técnica: Electroimán realizado con alambre magneto, alambre de cobre, varillas, limadura de acero, y pila de 12v recargable. Medidas 25cm x12cmx10cm./Año2020

Esta es una pieza que está conformada de dos partes que a momentos se unen y a momentos se separan gracias a la acción del electromagnetismo. Como pudimos ver en el primer experimento solo se magnetizaron las puntas del tornillo y de hecho eso sucedió aquí, solo se magnetizan las puntas de la varilla

¿Como magnetizar la totalidad de la pieza? En una segunda varilla se colocó alambre fragmentos de cobre reciclado, esto por accidente favoreció la aparición del magnetismo, aclarando que este segundo alambre de cobre no tiene carga eléctrica es decir se magnetiza gracias a la varilla que si tiene corriente la que observamos de alambre en tono de rojo, alambre magneto.

La piedra que observamos aquí es una pirita, en algún punto de la investigación encontré que algunas piedras tienen alto contenido de metal y me nació la curiosidad de investigar y comprobar si lograba imantarla, para poder así, generar una escultura, pero hasta el momento esto no ha sido posible. Lo más cercano a una "Piedra Imantada" que he encontrado es las llamadas piedras de rayo en Guatemala donde investigadores del MIT descubrieron que poseen magnetismo en algunas partes de la pieza y se dice que los antiguos escultores las magnetizaban exponiéndolas a un rayo



Fig. 44. Experimento de magnetización de una piedra, materiales: Pirita, pila de 9 v, pinzas de cocodrilo, alambre de cobre, viruta de acero. / 2020

Magnetización de una rama metálica

La regeneración es parte de la propuesta que propuse para un ejercicio de clase, en producción 3, al utilizar una rama de un árbol, pero transformada, sería una rama metálica magnetizada, como metáfora de la regeneración de un ciclo de vida. Reiniciar un ciclo desde otro ángulo, desde una visión particular, otorgarle cualidades perdidas, como el follaje, (partículas de metal que se adhieren), logrando una planta extraña tal vez artificial, pero sin embargo la artificialidad es otro instrumento del hombre para sobrevivir.

boceto

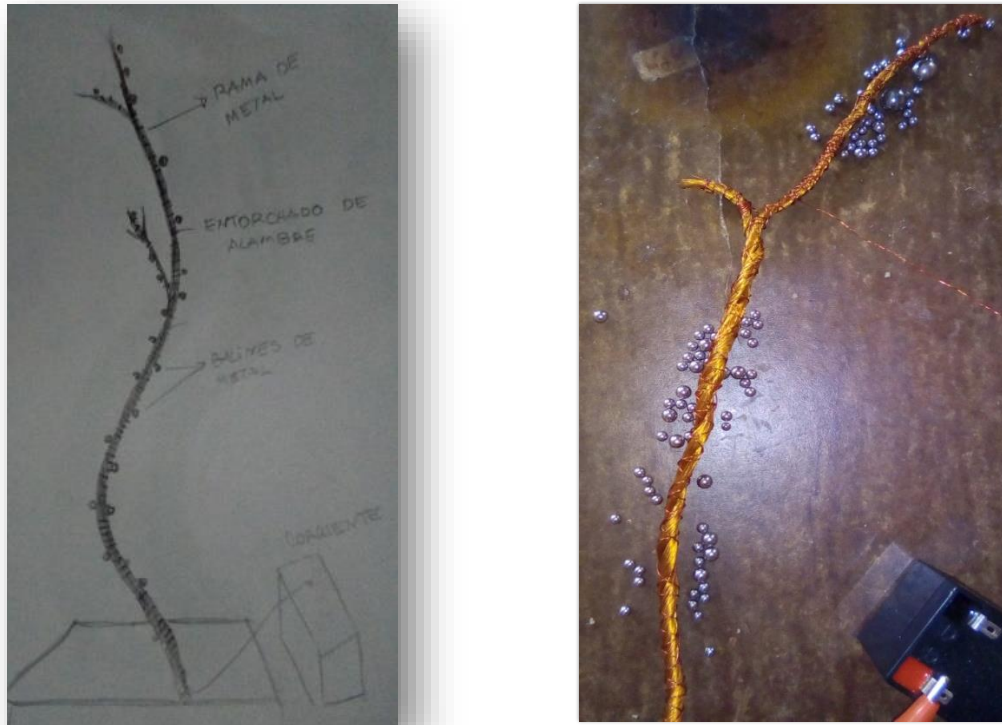


Fig.45.-Título: El espíritu de la siempre viva/Alambre de cobre y Balines/Medidas 40cmx20cm/Año 2020

Para el desarrollo de la magnetización de esta “rama” se pensó en hacerla de cobre pues es un buen conductor eléctrico, se enredó el alambre magneto y se conectó a una batería, pero no hubo magnetización y por lo tanto los balines no fueron atraídos para el “replamamiento” de la rama. Por lo tanto, se pensó en otra manera.

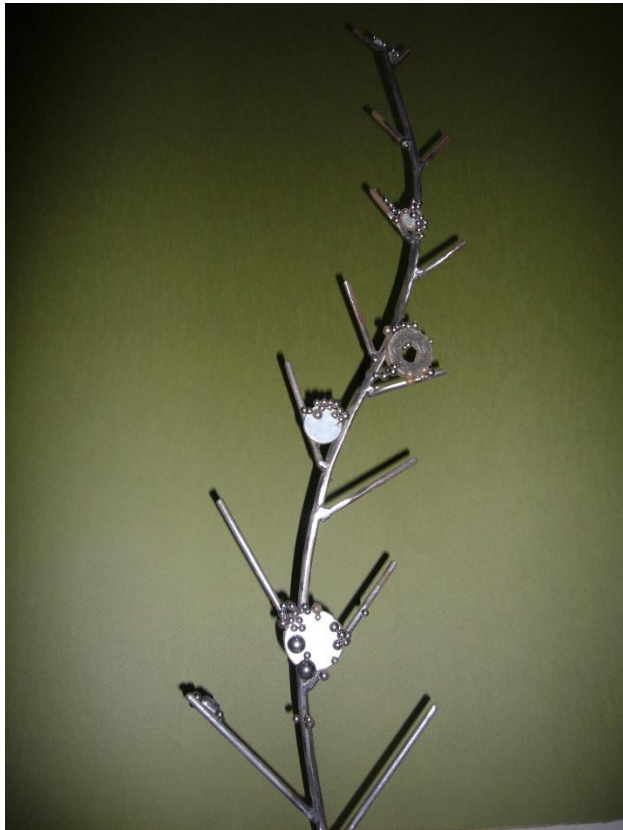


Fig.46.-Título: El espíritu de la siempre viva 2 /Técnica alambión soldado imanes de neodimio y balines. /Medidas 60cmx20cmx20cm./Año 2020

Utilizando el fenómeno de inducción por medio de imanes se magnetiza el metal de la rama y los balines quedan atraídos

Demagnetización: primer caso de estudio (Capsulas del tiempo)



Fig.47Título: Tanatos.7Técnica: Deposito de imanes con yeso, metales y agua. / Medidas: 30cm. X 25cm. X 15 cm./ Año:2020

La demagnetización es la pérdida de magnetismo, y puede ser por diferentes causas desde la ruptura del imán, la exposición al calor o como se muestra en este caso la oxidación que produce el agua, se pensó en un contenedor de agua donde la pieza estuviera sumergida y en este espacio sucederían varias cosas por la acción del agua. Se colocaron varios imanes algunos sobre una estructura metálica otros dentro de un bloque de yeso y otros en la base, si bien tenemos una idea aproximada de lo que sucederá, comenzará a actuar el óxido, los imanes perderán poco a poco su atracción, la piedra de yeso se manchará de óxido, lo que no me esperaba era que las limaduras expuestas al óxido pareciera que se petrifican de nuevo como una poética de un retorno a su estado original. Un doble juego uno que prevé su decadencia y otro que retorna al pasado.

Capsulas de tiempo fue un nombre que apareció con la lectura de Ana María Guash en *Archivo y acumulación* en donde Andy Warhol llamo "capsulas de tiempo"¹⁰⁵ a cajas que contenían diversos objetos las cerraba, y le ponía fecha, a través del objeto se preserva una memoria y me apropie del nombre como en una especie de coincidencia, pero a diferencia de esas piezas, las capsulas no permiten esa esteticidad o congelación del tiempo más bien ocurre lo contrario, allí dentro de la capsula sucede la acelerada decadencia de la energía, el metal y el agua, surge el juego de colores y texturas que la oxidación va provocando pues no todos los

¹⁰⁵ Ana María Guash, *Arte y Archivo, 1920-2010 Genealogías, Tipologías, Discontinuidades*, Akal, Madrid 2011

elementos responden de la misma forma, incluso el agua desaparece dejando huella. Cada elemento se transforma dejando ruinas de sus cambios.

Demagnetización segundo estudio de caso

En esta propuesta aparece nuevamente un elemento pétreo, una obsidiana buscando la representación de un ciclo un punto de cierre de unión que se logra por acción de balines magnetizados, una capsula de tiempo en donde sabemos el final. Pero a aquí la incógnita es él tiempo en que ocurrirá.



Fig.48.-Título: Resistencia y premonición / Pieza de obsidiana, magnetos, balines sumergidos en agua/Medidas/Año 2021



Fig.49.-detalle



Para finalizar

. Cito a Humberto Eco porque me lleva a la reflexión más profunda de la creación artística más allá de los materiales y percepciones de una obra, cada creador puede ser consciente o no de las estructuras que genera dentro de su obra, los subcódigos estilísticos a los que se refiere Eco “Asignar connotaciones a bloques sintácticos”¹⁰⁶ creo que uno puede hacer una especie de ejercicio de connotación, pero no podemos estar seguros que el espectador lo vera de la misma manera.

¹⁰⁶ Eco Humberto, Tratado de semiótica General, Lumen España2000

Conclusiones.

Se distinguen diferentes niveles de conclusión

-De la investigación:

El haber incursionado en el área de las “ciencias duras” la física y el magnetismo en un inicio fue arduo pues no es fácil acercarse a lo desconocido romper el bloqueo de “lo científico” y transformarlo por una experiencia de conocimiento, y de ahí una aplicación a lo artístico, han sido años desde que empecé a interesarme en este tema y aun comprendo que el conocimiento de la física y el magnetismo es profundo y complejo, desarrolle mi propuesta con los medios a mi alcance, pero sigo descubriendo cosas al respecto de estos temas lo cual seguirá robando mi atención. La aplicación del magnetismo en la escultura es algo que se ha hecho y se seguirá haciendo en mi caso el experimentar con fenómenos físicos es una necesidad porque de esa forma encuentro una relación entre la realidad y mis emociones, dándole salida en una expresión escultórica personal.

-De la propuesta artística

Espero que mi trabajo sea considerado como puente entre el vínculo arte y ciencia un eslabón más en la gran cadena de la creación escultórica que amplíé las posibilidades para estudio de la energía en la escultura.

Describo los resultados como “esculturas ambiguas” el término “ambigüedad” que maneja Umberto Eco en *El texto artístico* lo utiliza para describir objetos artísticos que pertenecen al mismo tiempo a dos códigos distintos. si bien la obra es un todo se ha nutrido de dos vertientes distintas. Como nos define Eco ambigüedad es “la violación de las reglas de un código” al existir la fusión de dos códigos en mis piezas, ambos códigos el escultórico y el físico se ven trasgredidos, ¿en dónde comprobamos esa transgresión? En lo que ve el observador. ¿Una escultura?, ¿una planta? Un coral ¿Un objeto natural? En este sentido esta la ambigüedad pues es una manera de encontrar algo propio la fusión con otros lenguajes. A eso propio lo he llamado jardín magnético eso es lo que le estoy ofreciendo al observador.

En la experiencia estética que persigo el observador percibirá visualmente una escultura, pero por otro lado de su percepción y experiencia también puede percibir un campo magnético en determinado punto de la pieza y conectar con una emoción encontrando en el magnetismo un símbolo, eso es lo que pretendo como resultado. Una experiencia artística que conecta dos mundos, lo que ocurre en el mundo atómico del magnetismo y su relación con el magnetismo terrestre.

Continuum, idiolecto y el corpus

Para finalizar con la aportación que extraigo de Eco para mi conclusión, el continuum de mi trabajo como un interés por el magnetismo en mi escultura se aplicaron los fenómenos más accesibles, el idiolecto es decir las reglas, las estratificaciones más profundas desde el entendimiento de un patrón relacionado con la naturaleza y las esculturas que también son conformadas orgánicamente para la concreción de un todo orgánico un Phylum Magnético” y el Corpus como las variables que lo producen.

-Ensayo y error como parte de la experiencia creativa

En el proceso creativo observamos que de la imaginación a la concreción de una obra aparecen los errores o accidentes que dan pie a algo no considerado. De los “errores” es de donde más aprendemos pues un proceso artístico parte desde el boceto, desde las ideas iniciales y recorrer su camino a la aplicación aterrizar una idea es una forma de comprobación tanto de nuestro proceso, pero también la otra parte de cómo es observado y entendido el producto artístico que estamos creando

Menciono esto porque es parte de la creatividad la solución de un problema. específicamente en la pieza “el espíritu de la siempre viva” que ante un mismo problema se pudieron buscar distintas formas de solucionarlo.

-Paralelismos

Fue un agradable descubrimiento encontrar un paralelismo con la propuesta escultórica de varios autores que han manejado el magnetismo desde Vassilakis Takis el magnetismo y el movimiento hasta Sabri Ben Achour en el uso de patrones de crecimiento en su escultura, como desde distintas subjetividades se pueden encontrar intereses similares.

-Propuesta de una conducta estética del magnetismo CEM

Para darle formalidad a la propuesta se le ha dado las siglas **CEM** la Conducta Estética del Magnetismo que se ha desarrollado en esta investigación

La escultura como un medio de exploración metodológica

Cada escultor-artista tiene una forma de trabajo, se trató de encontrar las respuestas posibles y se seleccionó aquella en donde se encontraba una contundencia significativa.

-Redefinición escultor-artista

Joseph Beuys (1921-1986) decía que “Todo hombre es un artista” los seres humanos tenemos la capacidad imaginativa y creativa, el arte no debe de ser algo ajeno a la vida si no por el contrario un aglutinante de los temas más diversos o más “opuestos” el arte como una bandera que nos permite cruzar fronteras entre disciplinas. El mismo Beuys nos habla de una “Socialización de la ciencia” en este sentido el conocimiento proveniente de las ciencias no es ajeno al arte.

Si bien todos pueden ser artistas no todos pueden ser escultores pues un escultor más entregado a la ejecución de un oficio, considero que al incursionar en otras disciplinas un escultor se desplaza de un oficio para encontrar algo nuevo como artista. Coincido con Martha Buskirk que nos dice “Se confirma la disolución de la escultura, como una categoría que puede delimitar un conjunto de prácticas y estrategias, más allá de la definición de un medio”¹⁰⁷este trabajo apunta hacia la expansión de la escultura y buscó nuevas prácticas y estrategias para llegar a la creación escultórica libre de la delimitación de oficios o técnicas.

En el mejor sentido de la palabra ser un artista es unir fenómenos conocimientos y situaciones de la vida, “Tú puedes ser hoy un artista sin ser pintor, escultor, compositor, escritor arquitecto, un artista en expansión”¹⁰⁸ el arte y la vida como algo en continua reconciliación, sirva este trabajo como una experiencia integradora de lo que se, y lo que he vivido, traducido a lo que espero sea considerado como obras de arte.

¹⁰⁷ Martha Burskirk *The contingent Object of Contemporary Art*. MIT PRESS, USA 2005 P132

¹⁰⁸ Ibidem p110

Anexos

GLOSARIO

Átomo: -

1. m. Fís. y Quím. Partícula indivisible por métodos químicos, formada por un núcleo rodeado de electrones.

Electricidad

1. f. Fís. Fuerza que se manifiesta por la atracción o repulsión entre partículas cargadas, originada por la existencia de electrones y protones.

Electrón

1. m. Fís. Partícula elemental con carga eléctrica negativa, que gira alrededor del núcleo del átomo.

Geomagnetismo

1. m. Conjunto de fenómenos relativos a las propiedades magnéticas de la Tierra.

Imán

1. m. Mineral de hierro de color negro azulado, opaco, casi tan duro como el vidrio, cinco veces más pesado que el agua, y que tiene la propiedad de atraer el hierro, el acero y en grado menor algunos otros cuerpos. Es combinación de dos óxidos de hierro, a veces cristalizada.

Magnetismo

1. m. Poder de atracción del imán sobre el hierro.
2. m. Propiedad de los imanes y las corrientes eléctricas de ejercer acciones a distancia, tales como atracciones y repulsiones mutuas, imanación por influencia y producción de corrientes eléctricas inducidas.
3. m. Fís. Estudio del **magnetismo**.
4. m. Atractivo que alguien o algo ejerce sobre otra u otras personas o cosas.

magnetismo terrestre

1. m. Fís. Acción que ejerce la Tierra sobre algunos fenómenos naturales, como la dirección de las agujas imantadas, o la migración de algunas especies animales.

Magnetita

1. f. Geol. Óxido ferroso férrico, de color negro y brillo metálico, que tiene propiedades magnéticas y se utiliza como mena de hierro.

BIBLIOGRAFIA

Buskirk Martha, *The contingent object of contemporary art*. MIT press E.U. 2003

Braun Elizer, *Electromagnetismo*. FCE México 2019

Estévez Kubli Pablo *El ensamblaje escultórico* UNAM México. 2012

Fernández Polanco Aurora, *Arte Povera*. Editorial Nerea México. 1999

Ferrier Jean Luis *Art of the 20yh Century*, trad, Walter D, Glanze, Editions Du Chene, Francia 1999

Gottlieb Carla, *Beyond Modern Art. Trad. Por la autora*, Dutton, New York. 1976

Guash, Ana María *Arte y Archivo*. Akal Madrid. 2011

Hernández Sampieri Roberto *Metodología de la investigación* McGraw Hill México. 2010

Kavakov Ilya, *La instalación total*, Trad de Luis Garciga, COCOM PRESS México 2014

Krauss Rosalind E.: *La originalidad de la Vanguardia y otros mitos modernos; (The originality of the Avanntgarden and other Modenist Myths, 1985)* Trad. Por Adolfo Gómez Cedillo; Alianza Editorial, Madrid, 2002.

Meza Estrada Antonio *Sebastián* Noriega editores México 1999

Novo María, *Ciencia, Arte y medio ambiente*. Mundiprensa, 2002

Rizo Patricia. *Experiencia 68* s/e. Argentina s.a.

-Rojas Soriano Raúl *El proceso de la Investigación científica* México: Trillas 1992

-Roque Georges ET AL. *Coloquio internacional de Historia del arte* México, Instituto de investigaciones estéticas. UNAM 2002

-Talanquer Vicente, *Fractus, Factal, Fractales, De laberintos y espejos*, FCE, México.1996

-Tagüeña Julia /Esteban Martina, *De la brújula al espín, el magnetismo*, FCE México. 1996.

Umberto Eco/ *Tratado de semiótica General* Editorial Lumen España2000

- Wilson Stephen. *Information arts, Intersections of Art. Science and Technology*. Trad de la autora. Massachusetts. MIT Press 2002

Revistas.

-Martínez Meckler Gustavo” Una a aproximación a los sistemas complejos”

Ciencias n. 59UNAM julio-sep. 2000

-Miramontes Pedro” La geometría de las formas vivas” ciencias n. 42 UNAM abril-

junio1996

-Ramírez González Margarita” Los fractales en el arte” nuevas tecnologías s.f.

Referencias de Internet

www.ecoarte.org/MARIANOVO.historia.htm

www.ecoarte.org/actividades.ECOARTE.php.

https://materiaescolares.com/propiedades_de_los_imanes__partes_de_un_imán/ marzo 2021

<http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305440318305776> traducción de la autora

[Universo.math.org.mx/2014/del-arte/escultórico-de -Sebastián-a-las-matemáticas/sebastian.htm](http://universo.math.org.mx/2014/del-arte/escultórico-de-Sebastián-a-las-matemáticas/sebastian.htm) marzp1021

https://es.wikipedia.org/wiki/Nudo_gordiano#:~:text=Actualmente%20la%20expresi%C3%B3n%20nudo%20gordiano%20se%20refiere%20 marzo 2021

[http://elsoldemexico.com.mx/análisis/bazar-de-la-cultura-un-encuentro-con-Yvonne -Domenge-4253912.html](http://elsoldemexico.com.mx/análisis/bazar-de-la-cultura-un-encuentro-con-Yvonne-Domenge-4253912.html) marzo 2021

<http://www.museoamparo.com/exposiciones/piezas/1621/Yvonne-domende-cosmogoniaii> marzo 2021

<https://muac.unam.mx/assets/docs/folio-082-manuel-felguerez1.pdf>. Abril2021

<http://muac.unam.mx/assets/docs/manuel-felguerez-elfuturoesnuestro.pdf> abril de 2021

<http://www.designboom.com/artsabri-benachour-ceramic-02-16-19> abril

<http://www.designboom.com/artsabri-benachour-ceramic-02-16-19> abril 2021

www.thesabritree/about/html julio de 2021

<http://www.advocacynet.org/autor/sabri-ben-achour/> julio de 2021

<http://www.macba.cat/es/art/art-artistas-artistas/a-z/> julio2021

<http://takisfoundation.org/biography/> julio2021

<http://www.fiscalab.com/apartado/luz-y-ondasem> consultado en julio 2021

<https://www.cienciacanaria.es/593-los-secretos-de> la levitación. visitado en dic- 2021

<http://laboluz.webs.upv.es/revista/pages/numer04/rev-4/brea2.htm> consultado feb 2021