

Pérez García, Elías Miguel.

Profesor Titular Universidad Departamento de Escultura, Universitat Politècnica València.

Peris Manguillot, Alfred.

Catedrático Universidad Departamento de Matemática Aplicada, Universitat Politècnica València.

Investigación interdisciplinar experimental de arte contemporáneo y matemáticas.

TIPO DE TRABAJO

Comunicación.

PALABRAS CLAVE

Escultura matemática, arte, matemática.

KEY WORDS

Mathematical sculpture, art, mathematics.

RESUMEN

La comunicación muestra la metodología y resultados obtenidos en el proyecto de investigación financiado, dentro de la convocatoria de nuevas líneas de investigación multidisciplinares del Programa de Apoyo a la investigación y desarrollo de la U.P.V. (PAID-05-12), Referencia: AP20120570. Investigador principal: Elías M. Pérez García.

A lo largo de toda la historia arte, ciencia y tecnología han formado parte de un mismo ímpetu innovador y la riqueza de su interacción ha contribuido al progreso humano integral. La importancia de las matemáticas en la creación artística se puede rastrear desde el origen mismo del arte. En este momento existe un amplio campo de investigación en arte y matemáticas, tanto escultura hecha por matemáticos como obra plástica con referentes matemáticos hecha por artistas. A pesar de su alto interés, la escultura matemática suele carecer de la innovación estética suficiente como para ser contemplada en los circuitos artísticos, mientras la obra plástica hecha por artistas, se suele circunscribir a determinadas tipologías y a veces carece de fundamento matemático riguroso.

El objetivo general del proyecto es explorar el amplio y fértil territorio entre el arte y las matemáticas. Se trata, no tanto de realizar proyectos específicos y reconocibles de arte y matemáticas, como utilizar la interacción interdisciplinar como laboratorio desinhibido de ideas, poniendo en común temas, teorías y terminologías, respetando los intereses de las diferentes prácticas y poéticas de los participantes. En todo caso, en este proyecto, nos planteamos superar esa doble vertiente de una práctica artística reconocible como techno científica o de una escultura matemática que formaliza problemas o fórmulas. Apostamos por una fórmula inclusiva de interacción, con un grupo de artistas con trayectorias o intereses conformados y un grupo de matemáticos que trabajan en ingeniería o arquitectura.

Los resultados se muestran en una exposición que se celebrará en julio, en la sala de exposiciones de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la UPV, se realizará también una publicación.

La relación de participantes en la exposición y en la publicación, con propuestas individuales o grupales es la que sigue: Del ámbito de las Bellas Artes: Vicente Barón; Juan A. Cerezuela; Jaume Chornet; Iker Fidalgo; Rocío Garriga; Irene Grau; Leonardo Gómez; Luis Lisbona; Estela L. de Frutos; Francisco Martí; José Juan Martínez ; Miguel Molina; Joaquin Ortega; Javier Palacios; Elías Pérez; Rosana Rufete; Encarna Sáez; Carlos Miguel Sánchez; Chiara Sgaramella; Aris Spentsas; Aixa Takkal; Álvaro Terrones; Daniel Tomás; Elia Torrecilla; Sergio Velasco; Sara Vilar.

Del ámbito de las matemáticas: Xavier Barrachina; María García Monera; Mari Carmen Gómez; Marina Murillo; Alfred Peris; Yunied Puig de Dios; Francisco Rodenas; Macarena Trujillo.

Del ámbito profesional: Nathalie Gagnon; Cristina Guetty; Yves Leduc; Emanuele Mazza; Sebastià Miralles; Mujeres y Punto; Marco Rainieri.

ABSTRACT

The communication shows the methodology and results of the research project funded within the call for new lines of multidisciplinary research of "Programa de Apoyo a la investigación y desarrollo de la U.P.V. (PAID-05-12), Reference: AP20120570. Principal investigator: Elías M. Pérez García

Throughout the entire history of art, science and technology have formed part of the same innovative force and wealth of their interaction has contributed to integral human progress. The importance of mathematics in artistic creation can be traced from the origin of art itself. At present there is a wide field of research in art and mathematics, both sculpture by mathematicians, such as plastic work with mathematical references made by artists. Despite its high interest, often lack mathematical sculpture aesthetic innovation enough to be referred to in the art circuits, while the plastic work done by artists, is usually confined to certain types and sometimes lacks rigorous mathematical basis.

The overall objective of the project is to explore the vast and fertile territory between art and mathematics. It is not so much to make specific and recognizable art and math projects, such as using as uninhibited interaction interdisciplinary laboratory of ideas, brainstorming topics, theories and terminologies, respecting the interests of the different practices and poetics of the participants. In any case, in this project, we plan to overcome this dual role as a recognizable artistic practice as a scientific techno or sculpture that formalizes mathematical problems or formulas. Committed to an inclusive formula of interaction with a group of artists with common paths or interests and a group of mathematicians working in engineering or architecture.

The results are shown in an exhibition to be held in July in the exhibition hall of the School of Architecture of the UPV, a publication will also be held.

The list of participants in the exhibition and the publication, with individual or group proposals is as follows:

The field of Fine Arts: Vicente Barón; Juan A. Cerezuela; Jaume Chornet; Iker Fidalgo; Rocío Garriga; Irene Grau; Leonardo Gómez; Luis Lisbona; Estela L. de Frutos; Francisco Martí; José Juan Martínez ; Miguel Molina; Joaquin Ortega; Javier Palacios; Elías Pérez; Rosana Rufete Encarna Sáez; Carlos Miguel Sánchez; Chiara Sgaramella; Aris Spentsas; Aixa Takkal; Álvaro Terrones; Daniel Tomás; Elia Torrecilla; Sergio Velasco; Sara Vilar.

The field of mathematics: Xavier Barrachina; María García Monera; Mari Carmen Gómez Marina Murillo Alfred Peris; Yunied Puig de Dios Francisco Rodenas; Macarena Trujillo.

Professional field: Nathalie Gagnon; Cristina Guetty; Yves Leduc; Emanuele Mazza; Sebastià Miralles; Mujeres y Punto; Marco Rainieri.

CONTENIDO

Introducción.

Esta comunicación recoge el trabajo desarrollado y los resultados obtenidos en el proyecto de investigación financiado dentro de la convocatoria de nuevas líneas de investigación multidisciplinares del Programa de Apoyo a la investigación y desarrollo de la U.P.V. (PAID-05-12), Referencia: AP20120570. Investigador principal: Elías M. Pérez García.

El objetivo general de este proyecto, tal y como exponemos en el resumen, es explorar el amplio y fértil territorio entre el arte y las matemáticas, contrastando la innovación conceptual y formal de la escultura contemporánea con diferentes teorías matemáticas y la modelización matemática de formas tridimensionales y la geometría fractal, como laboratorio de ideas para el planteamiento y resolución de nuevos problemas. El proyecto proponía realizar un trabajo interdisciplinar que favoreciese esa interacción como laboratorio de ideas, ideas que tras la oportuna decantación y selección se materializan en una exposición en julio de 2015, en la sala de exposiciones de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la UPV. También se recogen los resultados en una publicación.

La metodología de grupo empleada en el comienzo del proyecto y la excesiva concreción del mismo en una línea restrictiva de trabajo, añadido a la lógica dificultad de poner en contacto a investigadores de ámbitos tan diferentes, dificultó y ralentizó el trabajo inicial.

Para esta primera fase se realizaron numerosas reuniones que además de poner en común temas, terminología y problemáticas de ambos ámbitos, plantearon las líneas de trabajo y fueron definiendo las propuestas que se podrían materializar como resultados para ser exhibidos en la exposición.

Este trabajo de interacción creativa desembocó en una visión del proyecto más amplia e hizo surgir una serie de ideas y propuestas que abordan la relación entre arte y matemáticas con un carácter abierto y desde diferentes ópticas. Se trata, no tanto de realizar proyectos específicos y reconocibles de arte y matemáticas, como utilizar la interacción interdisciplinar como laboratorio desinhibido de ideas, poniendo en común temas, teorías y terminologías y respetando los intereses de las diferentes prácticas y poéticas de los participantes. Se amplió considerablemente el proyecto original y se han ido sumando otras interesantes colaboraciones del ámbito académico y profesional, llegando a 32 participantes.

Objetivos y metodología.

Los objetivos que nos planteamos en el proyecto son:

- Establecer puentes y dinámicas de trabajo interdisciplinar entre escultura y matemáticas.
- Utilizar estas sinergias como laboratorio experimental de ideas.
- Plantear nuevos problemas formales inscritos en la contemporaneidad escultórica
- Desarrollar prototipos innovadores para el campo del arte y de la matemática aplicada.
- Incentivar la innovación artística en las propuestas de escultura matemática
- Desarrollar métodos innovadores de exposición y difusión de resultados acordes a las nuevas técnicas de exhibición artística.
- Fomentar la divulgación científica mediante la creación artística

Para lograr los objetivos marcados se propuso la siguiente sucesión metodológica:

1. Estudio y análisis de los resultados obtenidos hasta ahora en la relación escultura y matemáticas, tanto en el campo de las matemáticas (escultura matemática) como en el campo del arte contemporáneo (arte y matemáticas)
2. Planteamiento de los problemas formales a trabajar. Se trata de una fase abierta de ideas que procura la interacción desinhibida y creativa de matemáticos y artistas .
3. Análisis de ideas y selección de las que se van a desarrollar.
4. Desarrollo, modelización matemática y visualización de algunos resultados mediante el software Mathematica.
5. Diseño del formato expositivo: objetos, imágenes, datos, información del proceso de trabajo.
6. Producción de los objetos, imágenes y datos que formarán parte de la exposición.
7. Exposición de resultados y publicación.
9. Mesa redonda con matemáticos, artistas e investigadores y profesionales de otros ámbitos.
10. Evaluación del proyecto y proyección de futuro.

Estado de la cuestión.

A lo largo de toda la historia arte, ciencia y tecnología han participado del mismo impulso innovador que ha contribuido al progreso humano. La importancia de las matemáticas en la creación artística se remonta al origen mismo del arte, desde los patrones y las relaciones derivadas de los ideales clásicos de equilibrio y simetría, las matemáticas son un marco que ha influenciado incuestionablemente la evolución estética. Se buscaba, mediante la aplicación o correspondencia con determinados preceptos matemáticos, la idea de una forma objetiva, perfecta, anterior o preexistente a la percepción humana del mundo, a veces divina. La matemática se entiende en este contexto como la estructura intelectual organizadora del caos, como modelo de orden y patrón de belleza, sustrato esencial o reflejo de una lógica superior presente en todas las manifestaciones de la naturaleza. A la inteligencia humana se le supone la capacidad de descubrir ese orden y establecerlo como categoría incuestionable de lo bello.

En este impulso de contar con herramientas objetivas y científicas, fuera de toda duda o especulación, se establecieron fórmulas que han seguido vigentes a lo largo del tiempo, tanto para la construcción y composición abstracta, como para el análisis y representación del cuerpo humano.

Durante todo el s XX se han manifestado tendencias o movimientos de aproximación arte - ciencia y también, casi de un modo pendular, de rechazo o preeminencia de la subjetividad expresiva. En la primera tendencia, se han ido generado unas obras generalmente reconocibles o deudoras de ciertos planteamientos matemáticos. También, desde el ámbito de las matemáticas se ha ido conformando un núcleo de investigadores que trabajan en la formalización tridimensional de teorías o problemas matemáticos, lo que ha venido a denominarse escultura matemática.

En los últimos años, el trabajo interdisciplinar en equipos de científicos, técnicos y artistas se ha consolidado en numerosos países dando importantes resultados, tanto en el campo de la cultura como en el de la innovación tecnológica, produciéndose exposiciones,

reflexiones teóricas, festivales, conferencias y congresos. De esta relación se nutren algunas de las manifestaciones artísticas recientes más vigentes como el net-art, videogames-art, locative media art, bio art, robotic art, software art, etc. Pero no hemos de olvidar algunas iniciativas anteriores de las vanguardias y específicamente el computer art de los años 70, que se basaba en el uso de algoritmos para la creación mediante computadoras, donde entre los artistas relevantes figuraron algunos valencianos como Eusebio Sempere o José María Yturralde.

Estamos en una época donde en muchos casos, para que se produzca innovación, se requiere superar los territorios disciplinalmente establecidos y plantear problemas y soluciones desde una óptica claramente trasdisciplinar. Numerosas instituciones han promovido la relación arte, ciencia y tecnología, entre ellos a nivel internacional podemos destacar el ZKM (Zentrum für Kunst und Medientechnologie, de Karlsruhe, Alemania, creado en 1997; el Ars Electronica Futurelab de Linz, Austria creado en 1996; el MIT Medialab de Massachussets desde 1985, donde los artistas están al servicio de los objetivos industriales del lab; el programa Artists in Labs en Zurich, Suiza, que promueve la investigación interdisciplinar incorporando artistas en laboratorios científicos o tecnológicos para generar nuevos niveles de creatividad. El Planetary Collegium, un importante programa de doctorado en arte, ciencia y tecnología. En España el MediaLabMadrid desde el 2002 trabaja en la relación arte ciencia y tecnología; el programa llevado a cabo en el país Vasco Divergentes en 2005 unía empresas, ingenieros, artistas y sociedad; en la Universidad Politécnica de Valencia el Laboratorio de Luz y el Laboratorio de Creaciones Intermedia tienen una amplia trayectoria en proyectos y docencia de arte y tecnología.

En el campo específico de la escultura matemática cabe destacar la International Society of Arts, Mathematics and Architecture (<http://www.isama.org>), punto de encuentro de la mayoría de los escultores matemáticos del mundo. Exposiciones como Imaginary y las actividades paralelas desarrolladas en 2008 durante el "Año Alemán de las Matemáticas", diseñadas y coordinadas por el Instituto de Investigación de Matemáticas de Oberwolfach (MFO). Iniciativa reeditada en España en RSME-Imaginary para La Real Sociedad Matemática Española (RSME), en el centenario de su fundación durante el año 2011, como se pudo ver en la Nau de la Universitat de Valencia de diciembre de 2011 a febrero de 2012 (<http://www.uv.es/imaginary/>). En la Universitat Politècnica de València, en 2006, en el seno del Encuentro de Decanos y Directores de Matemáticas de España, se realizaron tanto cursos temáticos por parte de algunos de los escultores matemáticos más famosos a nivel mundial (G. Hart y C. Sequin), y una exposición de escultura matemática, lo que sirvió de germen para que dos años más tarde se organizase el encuentro de ISAMA en Valencia (<http://www.isama.org/conf/isama08/>).

Resultados.

Al comienzo de las sesiones de trabajo, pudimos observar la dificultad para generar motivación (elemento esencial para un proyecto creativo), si proponíamos un enfoque restrictivo que supusiese abandonar cada cual sus líneas de investigación para plantearse un proyecto específico. Decidimos, tras las primeras reuniones, ampliar el enfoque y tratar de poner en contacto las matemáticas con la investigación personal de cada participante, para así aprovechar sin complejos las posibilidades de la interacción. En las sesiones iniciales, cada cual expuso su campo de trabajo y el posible espacio en común con el tema del proyecto, esto trajo como resultado una serie de propuestas más o menos próximas al escenario reconocible de arte y matemáticas, pero que de una u otra forma contemplaban una reflexión acerca de esta interacción. Las matemáticas de este modo, no solo están en la configuración estructural o formal de las obras, a veces son el tema, la base conceptual que la genera, el íntimo hilo que alimenta la propuesta o una excusa para la crítica de ciertas aplicaciones lineales de determinadas teorías.

Los resultados lo son a partir de una metodología colaborativa, donde ha habido debate y discusión pero no selección, cada participante ha decidido que es lo que aporta y como, tampoco hay comisariado estricto, sino una coordinación colectiva.

Hemos de señalar también, que el presupuesto no ha cubierto ni mucho menos los materiales y medios necesarios para la exposición de resultados, sino que como viene siendo habitual en la investigación artística, son los propios participantes los que aportan una buena parte de los materiales necesarios para la producción de las propuestas.

Por limitación de espacio, mostramos a continuación sólo algunos ejemplos de los resultados, que ejemplifican el amplio espectro de posibilidades creativas en la relación arte y matemáticas. Obras reconocibles como escultura cuya relación matemática se percibe en la forma por la geometría, otras de carácter tecnológico matemático, otras que utilizan el paralelismo entre teorías matemáticas y artísticas o la simbología matemática y otras que abordan el tema desde la ironía y el humor. Aunque figura el nombre del autor, en todos ellos, de uno u otro modo, han colaborado los compañeros de matemáticas. El texto que acompaña las obras ha sido extraído del texto redactado por los autores para el proyecto.



Vicente Barón Linares

Arquitectura del desarraigo: un caso particular.

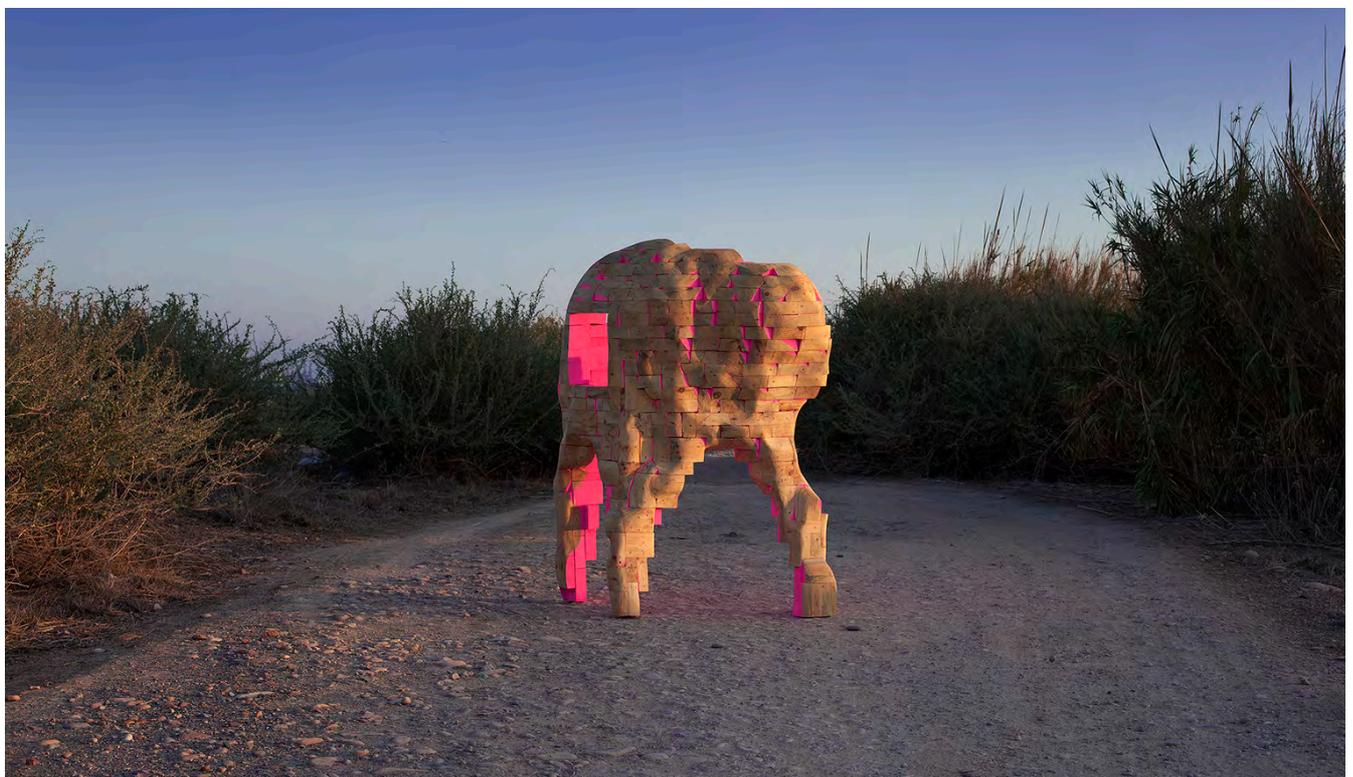
La escultura se construye a partir de un cuerpo geométrico áureo por medio de operaciones booleanas y subdivisiones áureas.



Alberto Rubio Garrido y Aixa Takkal

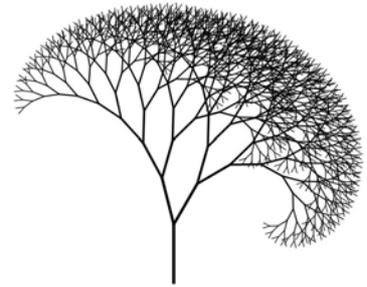
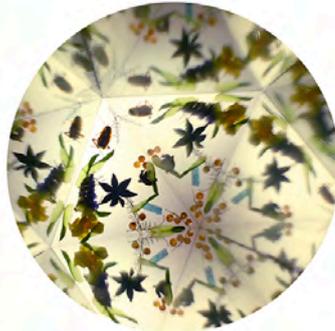
3/∞ [Eupompo alterado]

Tentativa de materializar la secuencia que resulta de aplicar una función a una porción de realidad. Es un ejercicio en el que se ha tratado de articular la tensión entre lógica –en este caso la progresiva división en tres, propuesta como método o pauta de trabajo– y expresión –la resistencia y el resultante de lo material–. El relato de Huxley sobre el artista ficticio Eupompo, enmarca la aspiración, siempre y de antemano fracasada, de reducir la multiplicidad de lo real a lo singular mediante las posibilidades que el lenguaje, matemático o no, pone a nuestra disposición.



Irene Grau , Ximo Ortega Garrido 242

El todo es más que la suma de sus partes. Interacción cromática, construcción modular (242 unidades), ensamblaje.



Estela López de Frutos

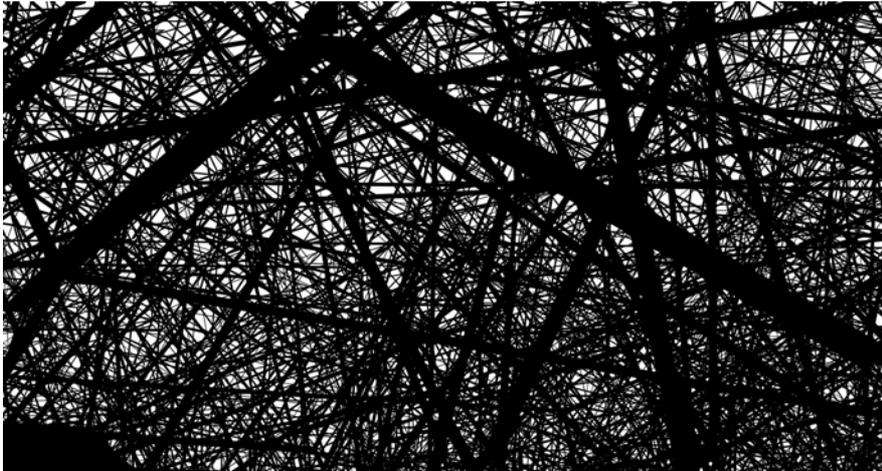
Meditación

El trabajo se inspira en la lógica fractal desde un punto de vista poético para evocar plásticamente un estado de conciencia basado en la no-dualidad



Cristina Ghetti / Emanuele Mazza

Folding_Pattern es un “work in progress” que toma diferentes formas en su desarrollo, puede generar piezas de video, live set, instalación audiovisual mapeados sobre distintas superficies o como patrón de visualizaciones de datos.



Paco Martí Ferrer

EM_3_18_23_c03

Serie de fotografías tomadas de un modelo geométrico construido digitalmente. Explora las relaciones entre geometría y representación del mundo, la tensión entre lo que es percibido como natural o artificial, la figuración como respuesta de la mirada a lo abstracto, la operación contraria y sus oscilaciones.



Javier Palacios, colaboración de Alfred Peris

Posibilidad de una forma imposible surge de un triple feedback entre el lenguaje matemático y el lenguaje artístico. Reinterpretación matemática en volumen de una figura de Yturalde y apropiación pictórica de esta forma



José Juan Martínez

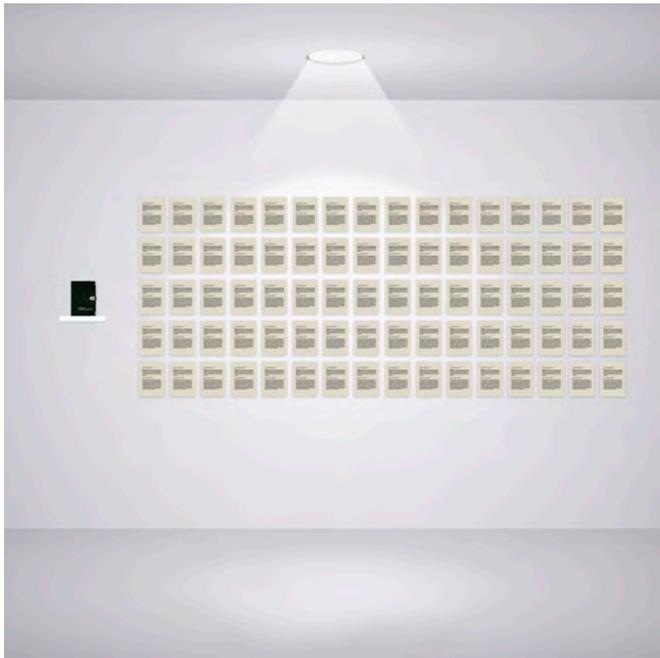
Compaseante. Apero de paseo



Mujeres y punto

La B(uf)anda de Möbius. Matemáticas y punto

La Bufanda de Möbius enmarca un conjunto de trabajos resultado de la combinación de arte, matemáticas y punto. A partir de las virtudes geométricas del punto y de las artes textiles en general (ganchillo, telares, etc.) proponemos una colaboración con el colectivo Mujeres y Punto



Juan Antonio Cerezuela Zaplana
Mi diario en sistema hexadecimal. Información y tráfico de datos personales privados

arte_(a) = sensibilidad + manifestación / arte_(c) = manifestación + control / arte + herramientas = proceso + manifestación + sensibilidad + casualidad / cultura - consumo = sensibilidad + valores / educación - recursos = uniformidad + diversidad + oportunidad + sensibilidad + valores / cultura - educación = - futuro / educación - cultura = propaganda / tradición = costumbres - educación / propaganda - consumo - espectáculo = arte - público - visibilidad / público = propaganda + cultura / centros = accesibilidad - practica - participación / accesibilidad = disfrute + practica + participación / centrificación + accesibilidad = homogeneidad + control - cambio / centros + cultura + publicidad = centrificación / centros = vicio + publicidad / centrificación + dispositivos = folclor + control / institución + reproducción = folclor + códigos / cultura + reproducción = folclor / cambio + tradición + vínculos = sensibilidad + tecnología / arte + conciencia + patrocinio = poder + cultura + territorio / investigación + realidad + canales = emerger + vínculos + diversidad / canales + accesibilidad = visibilidad + oportunidad / espacio + canales = cultura + diversidad / visibilidad + publicidad = poder / visibilidad + diversidad = coste + cambio / visibilidad + consumo + espectáculo - arte = códigos + canales + imagen / investigación + casualidad = competencia + practica / realidad = local + casualidad + elotro / interiorizar + globalizar = emoción / interiorizar = idea + proceso + practica + arte / globalizar + proceso + practica = elotro - idea / arte - consumo - espectáculo = romántico / arte + consumo + espectáculo = estrategia / arte - educación = acto + casualidad / educación + institución - arte = finalidad + efectividad + disciplina / finalidad + efectividad + disciplina = homogeneidad + control / arte - especulación = cultura - objeto / arte - contenido = especulación + herramientas / arte - objeto = imagen / objeto + elotro = lecturas + impostura + relación + juego - códigos / consumo + espectáculo - arte = globalización + democratización + dispositivos / globalización + democratización + dispositivos = homogeneidad + control / territorio + educación = tierra + arte / arte - educación = lecturas + libertad + casualidad / local = practica + tierra + arte / tradición + tierra + arte = aprendizaje + cultura / tradición + tierra + arte = proceso + compartir / proceso + compartir = educación - institución - propiedad / local + institución = diversidad + tierra / cultura + dispositivos - arte = adoctrinamiento / desviación + calle = cultura + cambio / desviación + institución + elotro = educación + cambio / desviación + elotro = remover / educación + institución = efectividad + competencias + competitividad / competitividad = homogeneidad + control / encuentros = diversidad + espacio + acto / juego + arte = aprendizaje + emoción / critica - arte = éxito + fracaso / museo - objeto = institución + intangible / museo + elotro = practica + colaboración + espacio + intangible / arte + elotro = lecturas + impostura + juego / museo + satélites = intangible + horizontalidad / satélites + espacio = practica + colaboración / propiedad + turismo - accesibilidad = espacio + convivencia / educación + estructura = institución + poder / estructura + disciplina = homogeneidad + control / educación - cultura = estructura + competencias + especulación / éxito + cultura = asumir + dominar / cultura + poder = convivencia + perversión / casualidad + conciencia = cultura + dominar / educación - libertad = competencia + perversión / cultura + dominar = salvación + victimización / salvación + victimización = adoctrinamiento

Rosana Sánchez Rufete y Aris Spentsas

Si $a=b$ y $b=c$

Colaboración con María García Monera

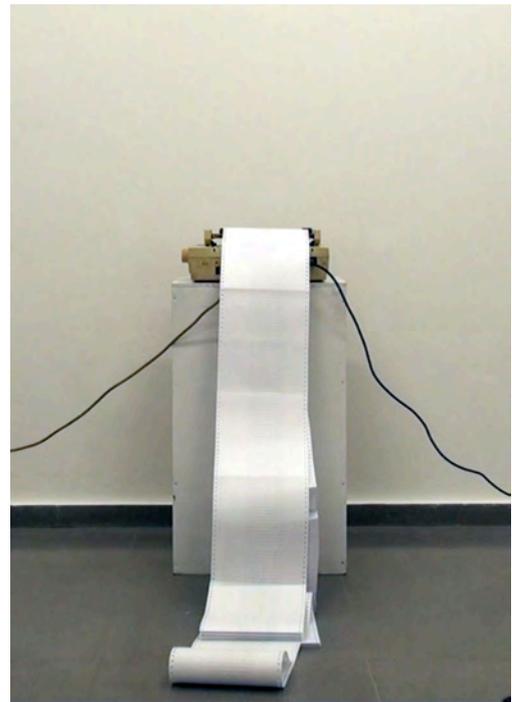
Cuando tu me regalas tu manzana y yo te regalo mi manzana, al final tenemos una manzana cada uno, pero cuando tu me regalas tu idea y yo te regalo mi idea, acabamos con dos ideas cada uno.

“Si $a=b$ y $b=c$ ” es una propuesta que juega con las posibles soluciones de un problema matemático. Tomamos como base de datos una lista de 74 ecuaciones, en donde se unen el rigor de las formulas matemáticas y el desajuste poético de los encuentros conceptuales.

Elia Torrecilla

Deriva(da)s

La propuesta Deriva(da)s busca establecer una interacción entre el campo del arte y las matemáticas, realizando un cálculo de la derivada de una función en un punto dado en una serie de derivas: Tras la realización de varias caminatas geolocalizadas y registradas mediante una aplicación móvil, se procede a la recopilación de datos de posicionamiento espacial, temporal y de emociones que afectan al rumbo de la propia deriva. Una vez escogida la emoción (una serie de textos encontrados) se realiza una búsqueda de los datos de espacio y tiempo de cada instante para posteriormente derivarlo y revelarnos de ese modo, la velocidad media alcanzada en el momento concreto de la emoción correspondiente a cada deriva, un acontecimiento que supone un acto psicogeográfico, aportando una dimensión humana a una representación abstracta.



LAS PALABRAS

Álvaro Terrones

Serie Arte de Acción y Razonamiento Diagramático.

Las obras de la serie *Arte de Acción y Razonamiento Diagramático* se basan en la idea de la planificación como elemento lúdico y en el suceso teniendo en cuenta el cálculo de sus probabilidades y de las distintas operaciones para resolver una acción concreta. En las obras que pertenecen a la serie, se ha trabajado sobre diversos aspectos de la notación matemática, la relación entre el lenguaje y la acción, así como la relación entre el lenguaje y las operaciones lógicas y matemáticas.

FUENTES REFERENCIALES

ALSINA, PAU. *Arte, ciencia y tecnología*. UOC, Barcelona, 2007.

EMMER, MICHELE. *The Visual Mind: Art and mathematics*. MIT, 1993.

FALCONER, KENNETH. *Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications*. John Wiley & Sons, Ltd, 2003.

FERGUSON, HELAMAN. *Mathematics in Stone and Bronze*. Meridian, 1994.

GREUEL, GERT-MARTIN Y MATT, ANDREAS D. (ed). *Imaginary*, Catálogo de la exposición. Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach Oberwolfach. (MFO) 2008.

PETERSON, IVARS, J. WILEY. *Fragments of Infinity. A kaleidoscope of math and art*. John Wiley, 2001.

SOKAL, ALAN Y BRICMONT, JEAN. *Imposturas intelectuales*. Paidós, Barcelona 1999

ZALAYA BÁEZ, RICARDO Y BARALLO CALONGE, JAVIER. *La escultura matemática y su clasificación*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia 2006.

WILSON, S. *Information Arts: Intersections of Art, Science, and Technology*. MIT Press, Cambridge, 2001.

Revistas:

Hyperseeing. Publicada por ISAMA, Editores: Nat Friedman and Ergun. <http://www.isama.org/hyperseeing/>

Visual Mathematics. Editor: Slavik Jablan. <http://www.mi.sanu.ac.yu/vismath/>

Communications in Visual Mathematics. Editor: Tom Banchoff. <http://www.geom.umn.edu/locate/journal>

Nexus Network Journal (Math and Architecture). Editor: Kim Williams. http://www.leonet.it/culture/nexus/network_journal/