

VISIONES CUÁNTICAS  
VISIONES CUÁNTICAS  
VISIONES CUÁNTICAS  
VISIONES CUÁNTICAS  
VISIONES CUÁNTICAS  
VISIONES CUÁNTICAS  
VISIONES CUÁNTICAS

21.02.2025-08.06.2025

ERAKUSKETA.EXPOSICIÓN.EXHIBITION

La física cuántica es un campo de conocimiento cada vez más presente en nuestras vidas a través de sus aplicaciones tecnológicas, aunque aún continúa evocando territorios desconocidos, así como una dimensión filosófica y poética. Este año, en el marco del Año Internacional de la Ciencia y las Tecnologías Cuánticas, y en línea con la implicación de las instituciones científicas de nuestro entorno en este ámbito, Tabakalera presenta una exposición que invita a explorar la cuántica desde sus aspectos más poéticos, filosóficos y estéticos a través del arte contemporáneo.

La exposición se estructura en torno a un espacio de mediación, con contenidos desarrollados por el estudio creativo Morgan Crea en colaboración con Donostia International Physics Center, que dará la bienvenida a los visitantes. En las salas adyacentes, se exhiben once instalaciones de arte contemporáneo, creadas por artistas que han trabajado en estrecho diálogo con la ciencia para abordar las complejidades de la física cuántica.

Este proyecto se enmarca en la línea de *Arte, Ciencia, Tecnología y Sociedad* de Tabakalera, iniciada hace cinco años con el objetivo de generar nuevo conocimiento a partir del encuentro entre artistas e investigadores/as, y de compartir ese conocimiento con la sociedad.

*Visiones Cuánticas* ha contado con el comisariado de Mónica Bello, responsable del programa Arts at CERN, y ha sido desarrollada en colaboración con los centros artísticos HEK (Haus der Elektronischen Künste) de Basilea y MU Hybrid Art House de Eindhoven, donde la muestra viajará tras su paso por San Sebastián. Además, se ha contado con la participación del centro de investigación DIPC, el centro tecnológico y de investigación Tekniker y la Organización Europea para la Investigación Nuclear CERN como socios científicos y tecnológicos del proyecto.

La exposición irá acompañada de un intenso programa público y educativo, con el fin de acercar los contenidos artísticos y científicos a diferentes públicos y mantener abierta una línea de reflexión y debate.

Queremos agradecer especialmente a la comisaria y a los artistas por su trabajo, así como a los socios del ámbito científico y tecnológico –DIPC, Tekniker y CERN– por su acompañamiento. También extendemos nuestro agradecimiento a Morgan Crea por los contenidos de mediación, y al colectivo Moduz, formado por diseñadores/as y arquitectos/as, por el diseño de la exposición.

## ABELARDO GIL-FOURNIER

La instalación *La hoja de Fermi y el efecto Zenón* se inspira en un experimento de Enrico Fermi sobre física cuántica. Muestra una hoja que cae, pero lo hace como una sucesión de estados estáticos que se activan secuencialmente, mientras reaccionan a la posición de los/as visitantes alrededor de la pieza. Se relaciona con la paradoja de Zenón, quien imaginó una flecha cuya caída parecía imposible, al estar inmóvil en el curso de su vuelo. La física cuántica ha demostrado que, al observar un sistema, su movimiento puede detenerse. En la instalación, láminas de cristal líquido y sensores detectan a las personas, haciendo que la caída de la hoja parezca pausada, invitando a reflexionar sobre la ciencia y nuestra conexión con ella.

## ADRIANA KNOUF

La obra *Quantal Canto* explora la idea de que la incertidumbre es una característica fundamental del universo. En este contexto, el sonido surge como parte de esa incertidumbre. En los sistemas cuánticos, los osciladores (como pequeñas vibraciones) no siempre siguen patrones perfectos, ya que el sonido y su diseño generan irregularidades. Esto permite una variedad infinita de posibilidades. La artista se enfoca en cómo manipular estas variaciones específicas, usando la materia como base común para todo. Esto conecta los osciladores que encontramos tanto en la física cuántica como en el sonido, mostrando que hay pocas diferencias entre ellos. La instalación, inspirada en la estructura de un ordenador cuántico, invita a reflexionar: ¿es esta distribución de frecuencias en el universo la que realmente queremos?

## JAIONE CAMBORDA

La instalación *Ensayo filmico sobre la sordoceguera* transforma la función de la pantalla de cine, colocándola de manera que ya no muestra imágenes, sino que oculta su contenido. Esto hace que el/la espectador/a se sienta atraído/a por lo que no puede ver, generando un deseo de imaginar lo que está oculto. La persona que observa juega un papel clave, ya que se le invita a un espacio donde no puede acceder a la narración visual. La obra desafía la idea de lo que se desea y lo que se puede especular. La luz del proyector tiene un papel fundamental en la experiencia, dado que indica que algo está teniendo lugar pero, en lugar de mostrarlo, resalta la materialidad del espacio a través del haz de luz, tratando la pantalla como un objeto arquitectónico.

JAIONE CAMBORDA

*Ensayo filmico sobre la sordoceguera, 2025*

Nueva producción



Esta serie de obras digitales ofrecen una interpretación artística de las posibilidades de transmisión de datos a través de redes cuánticas en el futuro. *SAT-HEX* es una forma creativa de mostrar cómo funcionan las redes cuánticas con ayuda de satélites. Estas redes usan principios de la física cuántica para garantizar la transmisión segura y a larga distancia de datos. Aplica la distribución de claves cuánticas para compartir claves criptográficas de forma segura, y emplea el entrelazamiento cuántico, que facilita una comunicación casi instantánea. Los satélites cuánticos funcionan como puntos de conexión en todo el mundo. Gracias a ellos es posible lograr comunicaciones seguras, sistemas de cifrado más avanzados, transferencias de tiempo y técnicas de detección extremadamente precisas. Las propiedades de los diamantes son clave en estas redes porque ayudan a almacenar y controlar los sistemas cuánticos. Por otro lado, los láseres son fundamentales para codificar la información cuántica en partículas de luz (fotones) y para manejar los estados cuánticos durante la transmisión. El título de la obra alude a cada hexagonal satelital (sat-hex), en el que se fusiona una semilla y un identificador único. Este se proyecta sobre una oblea de diamante, generando patrones de difracción de color, que tienen importantes implicaciones en el ámbito de las redes de comunicación cuántica.

*PROTOTYPE* es una obra digital que explora el potencial de la computación cuántica. Con la apariencia de un virus microscópico o un enigmático cuerpo planetario, transforma datos satelitales en un flujo continuo de caracteres, superando las limitaciones de la computación binaria tradicional. A través de la interacción del color e imágenes en 3D, sugiere un mundo digital más allá de las limitaciones de la representación binaria. La obra investiga los fundamentos del procesamiento de datos y propone una visión no binaria de la computación, combinando especulación científica con arte para imaginar nuevas formas de entender y conectar con el universo digital.

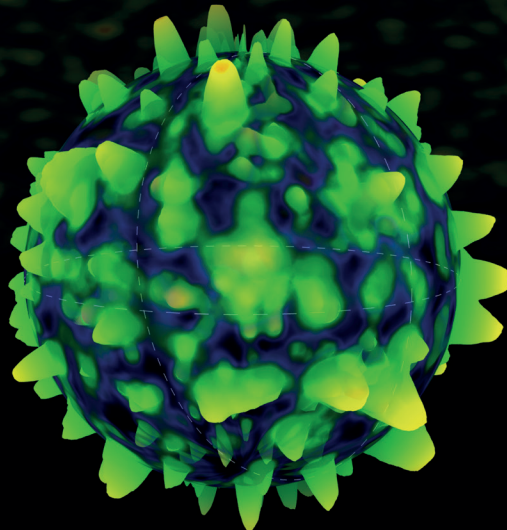
*Hello, world!* es como el abecedario de la programación, un programa básico que muestra el texto «¡Hola, mundo!» en la pantalla. Esta obra selecciona al azar programas de «¡Hola, mundo!» de una base de datos con unos 900 lenguajes informáticos, desde los años 70 hasta hoy. Estos scripts de programa se convierten en un cubo tridimensional, como un paisaje urbano. Los scripts cortos pueden formar calles, mientras que los más largos, a menudo de lenguajes más antiguos, pueden construir ciudades completas. Este enfoque visual muestra cómo han evolucionado los lenguajes de programación, convirtiendo su historia en un mapa fascinante y tridimensional.

Desde el Gran Colisionador de Partículas (LHC) hasta la Estación Espacial Internacional (ISS), los/as científicos/as investigan las partículas más pequeñas del universo. Analizan las señales dejadas por partículas que han sido almacenadas en terabytes de datos o capturados en película, y las examinan más tarde con el fin de explorar las conexiones entre materia y antimateria. Interesa saber si hay respuestas a preguntas fundamentales sobre la materia o un error de la nada. Una técnica clave es la transformada lineal de Hough, creada en 1959 para analizar imágenes de cámaras de burbujas y ahora utilizada en registros de emulsión nuclear. Basada en entrevistas con científicos del CERN, la obra *NO-MATTER* emplea inteligencia artificial para explorar un enigma fascinante: ¿Puede encontrarse la no-materia?

JOAN HEEMSKERK

*w3b4.net (PROTOTYPE), 2022*

Cortesía de la artista

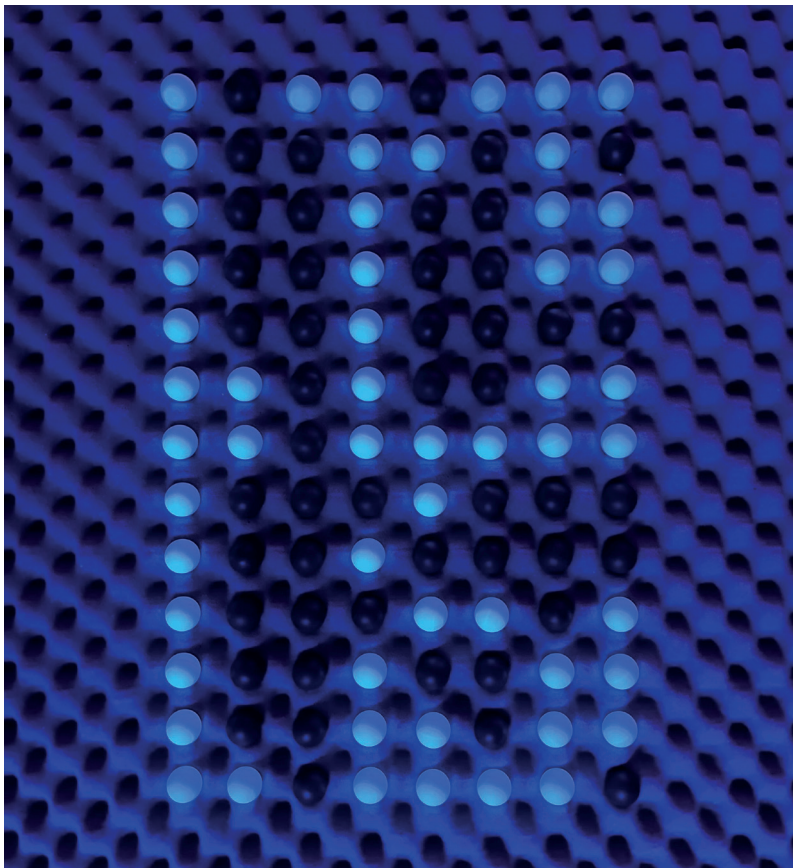


La instalación *entangled binary network (Hello, world!)* representa una red cuántica entre dos campos entrelazados: Alice y Bob, diciendo «¡Hola, mundo!» en formato [no]binario. Utiliza la interacción de luz ultravioleta (UV) e infrarroja (IR) con sistemas atómicos como los del hidrógeno. El átomo del hidrógeno, que consta de un solo protón y un electrón, presenta varias transacciones de energía, afectadas por la absorción o la emisión de luz. Estas interacciones se emplean en el Instituto Niels Bohr, en Copenhague, para generar entrelazamiento, algo esencial para la computación cuántica. La presencia universal del hidrógeno y su comportamiento predecible en su espectro de luz lo convierten en un modelo ideal para transmitir los conceptos básicos de la computación, un marco común para comprender el intercambio de información cuántica entre diferentes formas de inteligencia en nuestra galaxia, ya sean humanas, ya de inteligencia artificial, ya de formas de vida extraterrestres.

JOAN HEEMSKERK

*entangled binary network (Hello, world!), 2024*

Cortesía de la artista



## SEMICONDUCTOR

Semiconductor nos invita a explorar el mundo de la física cuántica a través de una serie de dibujos que nos hacen reflexionar sobre lo incierto y sorprendente de esta realidad. Cada dibujo de *Probable Drawings* está hecho con una sola línea continua, que representa los orbitales electrónicos, zonas donde los electrones podrían estar, pero nunca con total certeza. En lugar de mostrar ubicaciones exactas, estas líneas revelan un mapa de probabilidades. El proceso para crear estas obras combina técnicas artesanales, como el uso de papel carbón, con herramientas modernas como el plotter, y deja visibles los “ruidos” o imperfecciones que reflejan la imprevisibilidad del mundo cuántico. Estos dibujos nos invitan a hacernos preguntas profundas: ¿Es una partícula un punto fijo en el espacio o una onda que se desplaza en el tiempo? Al observar estas obras, podemos replantearnos cómo entendemos conceptos fundamentales como el espacio, el tiempo y la existencia misma.

SEMICONDUCTOR (Ruth Jarman & Joe Gerhardt)

*Probable Drawings*, 2025

Cortesía de los/as artistas







# VISIONES CUÁNTICAS

Hace un siglo, una revolución sacudió los cimientos de nuestra comprensión del universo: el nacimiento de la física cuántica. En la década de 1920, científicos como Werner Heisenberg y Niels Bohr propusieron una interpretación audaz, conocida como *la interpretación de Copenhague*, que desafió la noción misma de la realidad.

Imaginemos un mundo donde los elementos subatómicos no tienen una posición fija, sino que existen en un estado de posibilidades, como sombras efímeras que se desplazan en una nebulosa de eventualidades. Esta *función de onda*, definida a través de este nuevo modelo, describe un cosmos en constante fluctuación, donde la certeza se desvanece y da paso a la ambigüedad. Lo sorprendente de la propuesta radica en que el simple acto de observar un sistema posee el poder de transformarlo. De un modo paradójico, la observación *colapsa* la función de onda, lo que fuerza a un elemento concreto a situarse dentro de una realidad concreta, como si aguardara al observador para definirse con precisión. Ha pasado un siglo desde la primera revolución cuántica, y su influencia cultural y social ha sido inmensa. Esta disciplina, en cierto modo, invita a reconsiderar el planteamiento de la epistemología moderna, especialmente en términos de la relación entre sujeto y objeto.

La física cuántica se ha convertido en un sello distintivo de cómo la ciencia y el pensamiento del siglo pasado desafiaron las perspectivas tradicionales del mundo occidental, lo que llevó a una aceptación más amplia de la complejidad y el dinamismo de la existencia física. Esta proposición nos conduce a la tensión entre la aspiración científica hacia la objetividad y las limitaciones inherentes al lenguaje humano. Como afirmaba Nietzsche solo unas décadas antes del surgimiento de la teoría cuántica, la ciencia no sería capaz de ofrecer una realidad objetiva dado que se construye a partir

del lenguaje humano y sus representaciones de tiempo, espacio o materia. La existencia física se define de un modo muy diferente al de la experiencia humana y no puede ser comprendida directamente, ya que nuestra percepción se limita al mundo macroscópico, regido por leyes clásicas, mientras que el universo cuántico opera en una escala diminuta con comportamientos que desafían nuestra intuición.

La teoría cuántica continúa teniendo importantes repercusiones culturales, ya que impulsa debates sobre la naturaleza del universo, sus orígenes, sus constituyentes fundamentales y las interacciones que ocurren en él. Igualmente, la cuántica invita y promueve discusiones en el marco de la filosofía, las artes y las humanidades. Esto se debe, en parte, a que sostiene que la realidad es incierta, lo que rompe con la visión determinista de la naturaleza y el cosmos, donde todo se entendía, hasta hace poco, como fijo y definido. Las implicaciones en el pensamiento han ido más allá, dado que la física cuántica cuestiona los principios vigentes que definen el mundo tal como lo percibimos. Pone en entredicho la capacidad de la experiencia humana para concebir una naturaleza oculta que contradice el sentido común. Los postulados cuánticos han propiciado otras formas de pensamiento y percepción. La noción de una realidad no objetiva, sujeta a la experiencia, ha modificado nuestra mirada al mundo y ha tenido, a lo largo de los años, una gran acogida entre pensadores/as y creadores/as. La ambigüedad, la fragmentación y la incertidumbre que estos/as exploran en sus obras resuenan con los principios del universo cuántico, lo que abre caminos inéditos de expresión y práctica creativa.

Hoy pensamos de manera diferente a aquella sociedad de los años en que se formó la física cuántica. No cabe duda de que la idea de que la naturaleza existe de manera completamente independiente ha arraigado. Debido al devenir cultural, promovido actualmente por el pensamiento cuántico, comprendemos que la esencia del cosmos está oculta y es cambiante, y que no depende de nuestra percepción ni experiencia.

*Visiones cuánticas* es una exposición que explora la contradicción y la duda que surgen ante un mundo cuya última esencia escapa a nuestra percepción directa. A través de las obras de los once artistas que participan en esta muestra, se tiende un puente entre lo indeterminado y lo imaginable, al articular estas complejidades mediante la experiencia y un lenguaje creativo influido por la física cuántica. Mediante la integración de múltiples perspectivas y referencias, la exposición refuerza el vínculo entre ciencia e investigación con el arte y el pensamiento.



## NICOLE L'HUILLIER

*BRÚJULA* es un instrumento de navegación vibracional que escucha y emite sonidos suaves a través de una membrana elástica en su centro que funciona como micrófono y altavoz. Este dispositivo encarna el equilibrio entre dar y recibir vibraciones y actúa como un "compás" para sintonizar nuestras realidades vibracionales. Al reimaginar instrumentos científicos tradicionales, *BRÚJULA* cuestiona la lógica lineal y extractiva de la navegación occidental. En su lugar, explora nuevas formas de moverse a través de inteligencias vibracionales y conexiones relacionales. Cuando interactúa con los/as visitantes, traduce sonidos en composiciones únicas y colabora con músicos/as, poetas y poetisas de los "sures" dislocados para crear experiencias sonoras compartidas.

NICOLE L'HUILLIER

*BRÚJULA*, 2025

Cortesía de la artista



## LIBBY HEANEY

*slimeQrawl* es una instalación que explora cómo la computación cuántica transformará nuestras vidas, humanas y no humanas. Con criaturas que reptan y tentáculos que se deslizan sobre superficies, la viscosidad simboliza nuestro instinto animal y las partículas cuánticas, como los átomos o la luz, que desafían las leyes del mundo visible. La obra utiliza una técnica creada por Heaney con la computadora cuántica de 5 qubits de IBM, generando clips que fluyen en múltiples tiempos paralelos. Este enfoque no binario revela los procesos ocultos de los sistemas cuánticos, invitándonos a replantear nuestra percepción del tiempo y la materia.

Las obras de vidrio transparente *Supraphrodite (i)* y *Supraphrodite (ii)* juegan con las propiedades refractivas y reflectivas del vidrio, así como con sus cualidades analógicas a las partículas cuánticas, al distorsionar el espacio circundante y crear un prisma literal para observar nuestro mundo macroscópico de manera fluida y cuántica. El título hace referencia a Afrodita, diosa griega del amor y la belleza nacida de la espuma del mar, complementada por el prefijo latino *supra*, que significa “ir más allá”, y alude a la naturaleza trascendental de lo cuántico. Compuestas por dos celdas de vidrio superpuestas, difuminan los límites entre ellas y su entorno, lo que altera las obras visuales cercanas.

## ALICE BUCKNELL

*Small Void* es un juego colaborativo para dos jugadores/as inspirado en las paradojas de los agujeros negros y el entrelazamiento cuántico. Explora los límites del conocimiento humano y especula sobre formas alternativas de comprender la vida y la inteligencia. También es un simulador de citas *queer* que aborda cómo el amor transforma la identidad y el mundo. Los/as jugadores/as, separados/as en el espacio-tiempo de un agujero negro, deben usar sentidos como el sonido y el tacto para encontrarse y lograr la aniquilación. Con elementos de física teórica, rompecabezas y narrativa romántica, la obra destaca por su enfoque único y artístico.

En la obra *cloud gazing (americium)* se emplea un generador de números aleatorios cuánticos (QRNG) para introducir números aleatorios reales en una simulación del cielo, lo que provoca cambios en la formación o el movimiento de las nubes, la luz o el color. Al mismo tiempo, los cuerpos celestes visibles están vinculados con el tiempo y el lugar físicos de la obra de arte. Mientras que los ordenadores cuánticos pueden generar números verdaderamente aleatorios, los ordenadores convencionales emplean números pseudoaleatorios, utilizando en algunas aplicaciones más precisas fuentes externas para generar la entropía, que a menudo tienen su origen en el mundo natural. En la instalación, se usa la desintegración del elemento radiactivo artificial Americio-241 (aislado e identificado por primera vez en 1944, en la Universidad de California, Berkeley). La obra también nos invita a reflexionar sobre cómo, a lo largo de la historia, hemos buscado maneras de predecir el futuro. Aunque la computación cuántica promete avances impresionantes, también plantea preguntas sobre su impacto social y su posible uso en conflictos globales. *cloud gazing (americium)* utiliza el simbolismo de las nubes como una forma moderna de “nefelomancia”, la antigua práctica de interpretar el cielo para adivinar el futuro, ahora guiada por el poder cuántico.

## MARINA ROSENFELD

$\mu$ , o "mu", de Marina Rosenfeld, es una instalación que toma su nombre del término matemático empleado para referirse a la fricción o al tacto. Basándose en su exploración de la estética y la cultura material de los *dub plates* o vinilos y el *turntablism*, o su manipulación por parte de los DJs,  $\mu$  se sitúa a escala microscópica, dentro de los surcos de un vinilo. Aquí, la aguja del tocadiscos actúa como un avatar en un espacio de condiciones cuánticas donde sonido, tacto y movimiento se entrelazan. La obra explora la fricción como origen de la reproducción sonora, donde lo proto-social y lo material de la música convergen.

MARINA ROSENFELD

$\mu$ , 2024

Cortesía de la artista





## YUNCHUL KIM

*Amorph* es una escultura circular que transforma algas marinas en un hidrogel transparente mediante procesamiento térmico. Bajo estrés mecánico, el hidrogel revela patrones de color a través de la fotoelasticidad. Este efecto visual, resultado de la respuesta de la materia a la fuerza, convierte las algas en un material artístico brillante, un proceso de “transmaterización” que hace visibles las fuerzas físicas mediante fenómenos ópticos. En la exposición, las fuerzas se perciben visualmente, conectan con los sentidos y cuestionan la naturaleza de la materia y su transformación. Este proceso, descrito como un “Matterphor”, explora las propiedades emocionales de los materiales.

YUNCHUL KIM

*Amorph*, 2018

Cortesía del artista



## AGRADECIMIENTOS

Artistas participantes

Mónica Bello

Moduz

Morgan Crea

Edugarte

Telesonic

Jaime de los Rios

Rocco Roncuzzi

Igor Montuschi

Taller de pintura Victor Borja

Argitxu Agerre

Gureak

Montai

Giroa

(DIPC)

Ricardo Díaz Muiño, Nora

González, Amaia Arregi y

Valentina Rodríguez

(HEK)

Sabine Himmelsbach

(MU)

Angelique Spaninks



**HEK**  
House of Electronic Arts



**dipc** Donostia  
International  
Physics Center

**T** **Tekniker**  
MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE



**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

ZIENTZIA, UNIBERTSITATE ETA  
BERRIKUNTZA SALA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA,  
UNIVERSIDADES E INNOVACIÓN



**GIPUZKOA**  
Foru Aldundia · Diputación Foral



**GOETHE**  
**INSTITUT**

Plaza de las Cigarreras, 1  
20012 San Sebastián

## HORARIO SALA DE EXPOSICIONES

Martes - Domingo  
11:00-13:00 / 16:00 - 20:00  
Lunes cerrado

## INFORMACIÓN

T. [+34] 943 218 855  
E. [info@tabakalera.eus](mailto:info@tabakalera.eus)

## OFICINAS

T. [+34] 943 011 311  
E. [tabakalera@tabakalera.eus](mailto:tabakalera@tabakalera.eus)

[tabakalera.eus](http://tabakalera.eus)