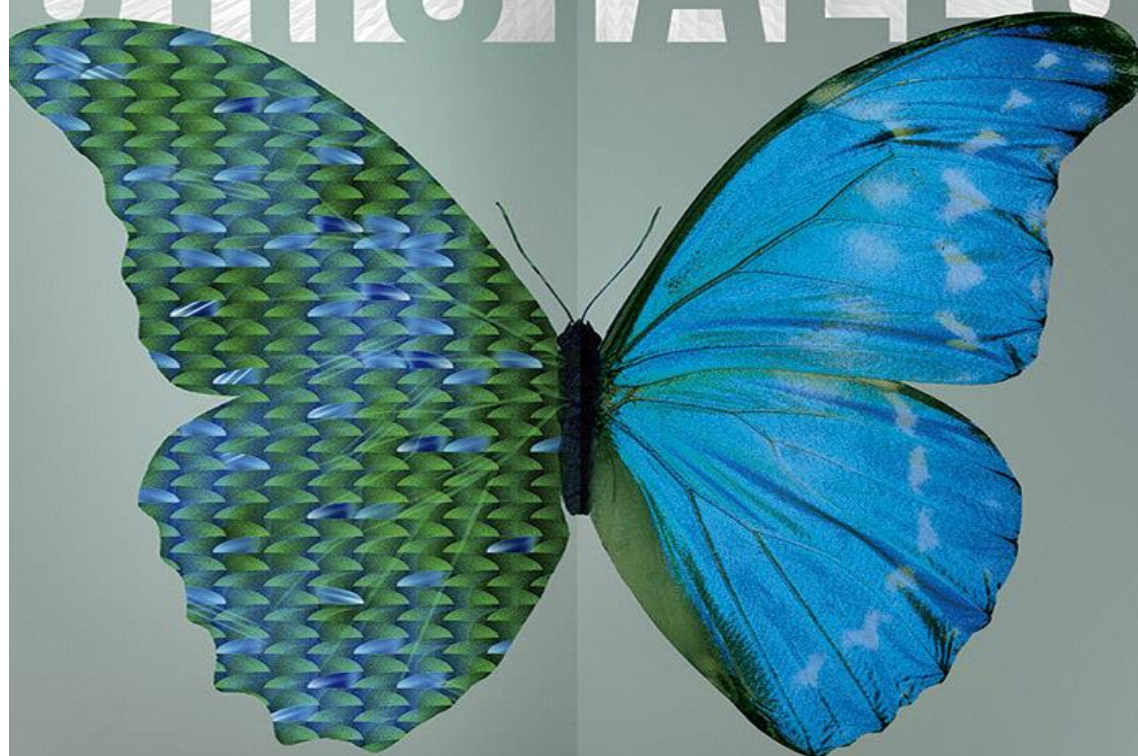


EXPOSICIÓN | EXHIBITION

CRISTALES



UN MUNDO POR DESCUBRIR
A WORLD TO DISCOVER

'CRISTALES. UN MUNDO POR DESCUBRIR' DOSSIER DE LA EXPOSICION

Presentación

2014 fue declarado por la Asamblea General de las Naciones Unidas como el Año Internacional de la Cristalografía para conmemorar los 400 años de la observación de la simetría de los cristales de hielo por Kepler y el centenario de la difracción de los rayos X. Como reconoce la ONU, la Cristalografía es la ciencia que nos ha permitido la comprensión material de nuestro mundo y un instrumento crucial para hacer frente a los desafíos que nos depara el desarrollo de la humanidad.

El *Homo erectus* descubrió un paisaje lleno de formas curvas: árboles, nubes, sendas naturales, cursos de ríos... La única excepción en aquel panorama sinuoso eran los cristales, unos objetos limitados por líneas rectas y caras planas y con una coloración hipnótica y cambiante: poliedros transparentes o translúcidos que jugaban caprichosamente con la luz del sol y gemas extraordinarias. El pensamiento mágico y la teodicea, la teología natural, están relacionados con aquella fascinación original. La comprensión de los cristales ha recorrido un larguísimo camino.

Hoy día miles y miles de objetos electrónicos perfectamente integrados en la vida doméstica son deudores del avance en el conocimiento de los cristales. Hay muchos ejemplos: los aparatos electrónicos; las pantallas LCD o los dispositivos digitales.

Una de las más importantes energías verdes, la solar, está fundamentada en gran parte en las propiedades de los cristales de silicio. Y los cristales están en la base de tecnologías actuales como el láser o los componentes de la óptica no lineal que permiten generar o manipular haces de luz. También la industria alimentaria es deudora de los avances en la cristalografía. Y en los laboratorios, la difracción de los cristales ha permitido conocer cómo son las moléculas de los fármacos y de los materiales sintéticos y naturales, y hasta descubrir los secretos de los ácidos nucleicos, las proteínas y los carbohidratos. Y, sin embargo, la cristalografía es una ciencia desconocida para la mayoría de los ciudadanos. Buena parte de la gente común ignora qué es, cuál su utilidad y en qué medida nuestra vida cotidiana depende de los adelantos y los logros pasados y futuros de los laboratorios de cristalografía.

Para paliar este desconocimiento, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Fundación Descubre, con el apoyo de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología, y Triana Science & Technology crearon la exposición '*Cristales. Un mundo por descubrir*', compuesta de carteles y paneles que hacen un repaso a los principales aspectos de interés de la cristalografía y sus aportaciones.

Pintura y arquitectura

La exposición es un paseo no solo a través del fascinante mundo de los cristales, sino también de sus múltiples aplicaciones y del impacto que la cristalografía y la idea del cristal tienen en nuestro desenvolvimiento cotidiano. Todo ello a través de la ciencia y

la tecnología y también de la cultura y del arte universal, pues los cristales y sus estructuras también han influido de manera notoria sobre la pintura, la arquitectura, los movimientos artísticos e incluso sobre la literatura y la poesía.

Esta múltiple y complementaria influencia de los cristales, la científica, pero también la artística y la antropológica, ha inducido a los organizadores a convertir la exposición en una apuesta estética y conceptual distinta y rompedora. La divulgación científica no podía olvidar el magnetismo que los cristales han ejercido y ejercen sobre la humanidad ni las derivaciones creativas.

Para ello se ha apostado por un diseño inusual en una exposición científica: elegancia, creatividad y atrevimiento para que los carteles y los paneles explicativos susciten en sí mismo en el público, incluso en el no iniciado en la cristalografía, un sentimiento de atracción estética semejante al que causaron en el *Homo erectus* las transparencias de un cristal de cuarzo.

Carteles

La exposición consta de carteles que, por sus características formales, comparten un interés no solo formativo, sino también estético y están concebidos para un público de todas las edades y formación. Cada cartel nos presenta una imagen muy potente, dividida por una línea imaginaria en dos mitades casi siempre simétricas. Una es la imagen real de objeto, la que vemos cada día y que reconocemos al instante; la otra mitad, nos lleva a entender su relación con el mundo de los cristales.

Paneles

El segundo soporte de la exposición está formado por catorce paneles que, transmiten información sobre los hitos más importantes de la Cristalografía; las consecuencias de los descubrimientos a lo largo del siglo pasado y los reconocimientos obtenidos por los científicos y los importantes retos que se abren.

Frente a la tradicional aridez de la Cristalografía, la información de los paneles se ha redactado en párrafos individuales distribuidos por el panel y con un lenguaje cercano al espectador que facilita su lectura. Los paneles sólo están en español.

Los temas a que están dedicados son igualmente amplios y resumen la historia de los avances cristalográficos, desde el inicial, dedicado a la fascinación por los cristales a su presencia en la tecnología de hoy y del mañana.

Los paneles abordan, entre otros asuntos, la capacidad de la cristalografía para desvelar estructuras moleculares cada vez más grandes y complejas, desde los ácidos nucleicos a las estructuras atómicas de los centros activos de las grandes proteínas a las consecuencias que tuvo la demostración de difracción de los rayos X.

La influencia ejercida por los cristales sobre los movimientos artísticos también es abordada en la exposición de una forma original y en algún caso sin antecedentes, como el debate estético que se produce en *La oda a Salvador Dalí* de Federico García Lorca entre el pintor y el poeta granadino en torno a la línea recta y la curva, el conocimiento y la pasión. O la influencia que la geometría del cristal tuvo en arquitectos como Le Corbusier, el gran defensor de la línea recta y de las formas simples y puras en la edificación. liberadas del valor decorativo

ORGANIZACIÓN Y COLABORADORES

‘Cristales. Un mundo por descubrir’ está organizada y patrocinada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Fundación Descubre. Otros patrocinadores son: Triana Science & Technology y la Fundación Española de Ciencia y Tecnología. Fue producida por Triana Science y Maquetas Luca de Tena.

La dirección corresponde a Juan Manuel García-Ruiz y los contenidos científicos a Fermín Otálora Muñoz, Alfonso García Caballero y Cristóbal Verdugo, todos ellos perteneciente al CSIC.

El diseño corrió a cargo del Equipo Toda Muta. La elaboración de web corresponde a José A. Benítez Yáñez y Andrés Fernández García.

ORGANIZADORES Y PATROCINADORES

Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y la tercera de Europa. La agencia estatal está adscrita al Ministerio de Economía y Competitividad y su objetivo es desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y tecnológico, para lo cual está abierta a la colaboración con entidades españolas y extranjeras. El CSIC desempeña un papel central en la política científica y tecnológica, ya que abarca desde la investigación básica a la transferencia del conocimiento al sector productivo. El motor de la investigación lo forman sus centros e institutos, distribuidos por todas las comunidades autónomas, y sus más de 15.000 trabajadores, de los cuales más de 3.000 son investigadores en plantilla y otros tantos doctores y científicos en formación. En Andalucía tiene su delegación en Sevilla, aunque cuenta con institutos, centros y estaciones en toda la comunidad. Además, gestiona un conjunto de infraestructuras, la red más completa y extensa de bibliotecas especializadas y cuenta con unidades mixtas de investigación.

Más información: <https://www.csic.es/>

Fundación Descubre

Institución privada sin ánimo de lucro, creada en 2010, e impulsada por la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación de la Junta de Andalucía. El patronato está formado por instituciones de avalado prestigio en investigación y divulgación en la región: universidades, centros de investigación y divulgación...

La Fundación tiene como misión el fomento de la cultura del conocimiento en la ciudadanía mediante la organización, coordinación e impulso de iniciativas de divulgación de la innovación, la ciencia y la técnica de Andalucía.

Su visión es convertirse en el punto de encuentro entre sociedad, ciencia e innovación andaluza, y se dirige de manera prioritaria a la ciudadanía, a la comunidad educativa y a los Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento (centros de investigación, universidades, parques científico-tecnológicos, agentes de la innovación, etc.).

Los objetivos de la Fundación se concretan en:

- I. Fomento del interés y sensibilización ciudadana en torno a la ciencia, el conocimiento y la innovación.
- II. Impulso de la divulgación de la innovación y el conocimiento, estableciendo y potenciando cauces para la difusión de los avances científicos y tecnológicos al conjunto de la sociedad.
- III. Potenciación de una imagen pública de la ciencia y la técnica que atienda al contexto social en el que se desarrollan, que ayude a comprender y valorar su importancia para la vida cotidiana.
- IV. Facilitación del diálogo entre los distintos Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento y la sociedad, en el marco de una estrategia de divulgación integral.

Más información: www.fundaciondescubre.es

OTROS PATROCINADORES

Fundación Española de Ciencia y la Tecnología (FECYT)

La Fundación Española para la Ciencia y Tecnología es una fundación pública dependiente del Ministerio de Economía y Competitividad, a través de la Secretaría de Estado de I+D+I, cuya misión es impulsar la ciencia e innovación, promoviendo su integración y acercamiento a la sociedad, apoyando en el ámbito de sus funciones las necesidades de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Los objetivos son:

- Ser un instrumento adecuado para la divulgación de la ciencia y el incremento de la cultura científica.
- Fomentar y promocionar la participación social a favor de la I+D+I.

- Analizar y difundir los principales indicadores de la ciencia y la innovación.
- Apoyar la internacionalización de la ciencia española.
- Apoyar a la SEIDI en la gestión y seguimiento de la I+D+I.

Más información: <https://www.fecyt.es/>

Triana Science & Technology

Triana Science & Technology es una *spin-off* del Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC que produce y comercializa productos y servicios de cristalización y cristalografía. Triana Sci & Tech ha participado en varios proyectos de investigación europeos, y con distintas Agencias Espaciales: ESA, JAXA y recientemente con CASIS en la Estación Espacial Internacional. Desde el año 2010 la empresa viene desarrollando una exitosa línea de productos de didáctica y divulgación de la Cristalografía.

CONTENIDOS CIENTÍFICOS

- Juan Manuel García-Ruiz, Director (CSIC).
- Fermín Otálora Muñoz (CSIC).
- Cristóbal Verdugo Escamilla (CSIC).
- Alfonso García Caballero (CSIC).
- Josefina Perles Hernández (UAM).

DIRECCIÓN

Juan Manuel García-Ruiz

Juan Manuel García-Ruiz (Sevilla, 1953) es profesor de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Granada. Doctor por la Universidad Complutense de Madrid. Fundador del Laboratorio de Estudios Cristalográficos, de la Factoría de Cristalización y del *Master in Crystallography and Crystallization* de la Universidad Internacional Menéndez y Pelayo. Creador y gestor del Programa EXPLORA del MINECO (2006-2011) para proyectos de investigación heterodoxos y transformativos. Autor de más de 250 publicaciones científicas en revistas especializadas. Es un conferenciante habitual en distintos foros e instituciones e imparte cursos de especialización en Universidades de Europa, América y Asia.

Su campo de estudios son los fenómenos de autorganización en estructuras biológicas y geológicas, con implicaciones desde el origen de la vida, la decodificación de la información en minerales y la fabricación de nuevos materiales. Reconocido experto internacional en cristalización de fármacos y proteínas, habiendo dirigido proyectos de cristalización en el espacio en el que han participado más de 30 laboratorios europeos y japoneses. Fundador de Triana Science & Technology. Premio Maimónides

de Investigación Científica de la Junta de Andalucía en el 2005, miembro correspondiente de la Academia Mexicana de Ciencias y Medalla de Oro MISCA. También ha sido premiado con la prestigiosa *ERC Senior Advanced Grant* de la Unión Europea.

PRODUCCIÓN

Maquetas Luca de Tena

La empresa inicia su actividad en 2004, centrada principalmente en la elaboración de maquetas arquitectónicas y prototipos a escala. Más tarde, trabaja estrechamente con la empresa Analiter. Con ella diseña y produce diferentes exposiciones, siendo destacables los centros de interpretación del patrimonio en Lagunas de Zoznos; el jardín Botánico de Córdoba, Los Villares, y Centro de interpretación de la apicultura ecológica en el Viso, Córdoba. Produce la gran exposición de *Guadamar 10 años de ciencia y restauración*, que obtuvo el primer premio al mejor proyecto por respeto al medio ambiente. Después de esta macro exposición ha seguido diseñando exposiciones de carácter científico. Destacando *Armonía fractal*, *De Doñana y las Marismas*, *Galileo*, *Geo Sevilla* y las salas homólogas de la Diversidad.

DISEÑO

TODOMUTA STUDIO

TODOMUTA es un estudio que enmarca su trabajo dentro del campo del arte y el diseño. Fascinados por la arqueología, la antropología y la naturaleza en sus aspectos más sorprendentes, TODOMUTA Studio acostumbra a realizar objetos de gran potencia iconográfica y no necesariamente funcionales, un empeño que los conduce a la creación de un universo y una mitología propios. El estudio cuenta con un equipo formado por profesionales de diferentes disciplinas tales como la escultura, el diseño gráfico o la fotografía, lo cual permite el análisis de los proyectos desde muy diferentes perspectivas. Además de los proyectos personales, TODOMUTA Studio trabaja también en el desarrollo de proyectos para otros profesionales de sectores tan dispares como la moda, la arquitectura o el interiorismo.

Más información: <http://www.todomuta.com/>



CONTENIDO Y ESTRUCTURA

La exposición presenta los cristales desde distintas perspectivas que abarcan desde su esencia, propiedades, su belleza, su estudio, la forma en que nos acercamos a ellos los humanos, la información que nos revelan sobre la materia y cómo están imbricados en cientos de aspectos de nuestra vida diaria.

La exposición se presenta en tres versiones a fin de garantizar la accesibilidad de la población con independencia de su lugar de residencia, posibilitando su adaptación a distintos espacios expositivos.

La Exposición Platinum

7 carteles y 14 paneles enlazados, describiendo cinco figuras geométricas, llevan al espectador a iniciarse en la observación de los cristales de una forma diferente. El contenido está organizado en bloques que representan figuras geométricas.

Hexágono:

- Panel 0 Bienvenida
- Panel 1 Fascinación geométrica
- Panel 2 Cristal y vidrio
- Panel 3 Cristales, la materia ordenada
- Panel 4 Simetría
- Panel 5 ¿Cómo crecen los Cristales?

Cubo

- Panel 6 La difracción
- Panel 7 Cristales y Rayos X. Minerales y medicinas
- Panel 8 Cristales y Rayos X. Macromoléculas Biológicas
- Panel 9 Cristales y Rayos X . La aventura continúa

Rectángulo

- Panel 10 Polimorfismo
- Panel 11 Cristales. Tecnologías de hoy y del mañana
- Panel 12 Cristales. Colores y sabores
- Panel 13 Cristales de otros mundos
- Panel 14 Cristales. Arte y Cultura
- Panel Créditos

Triángulo

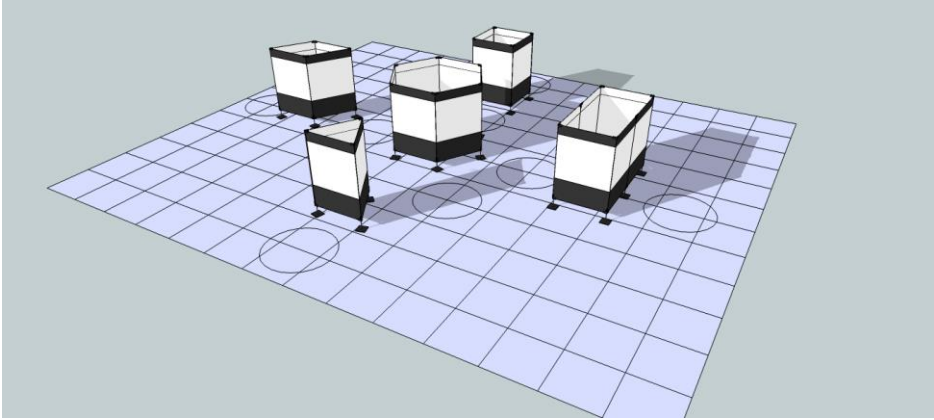
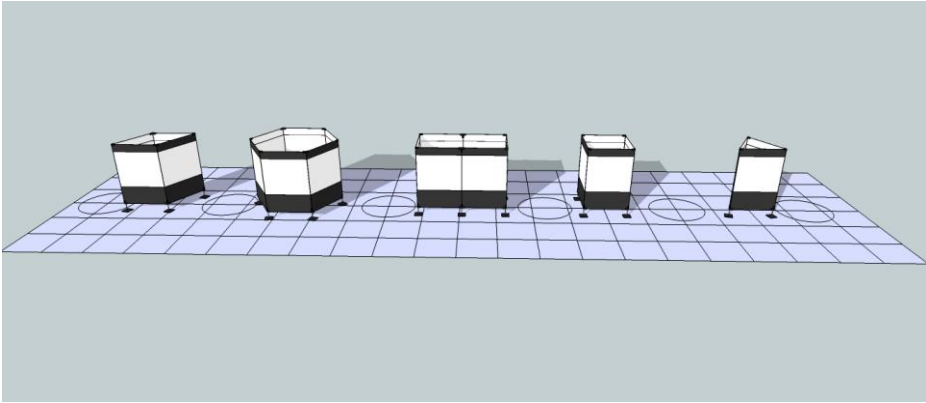
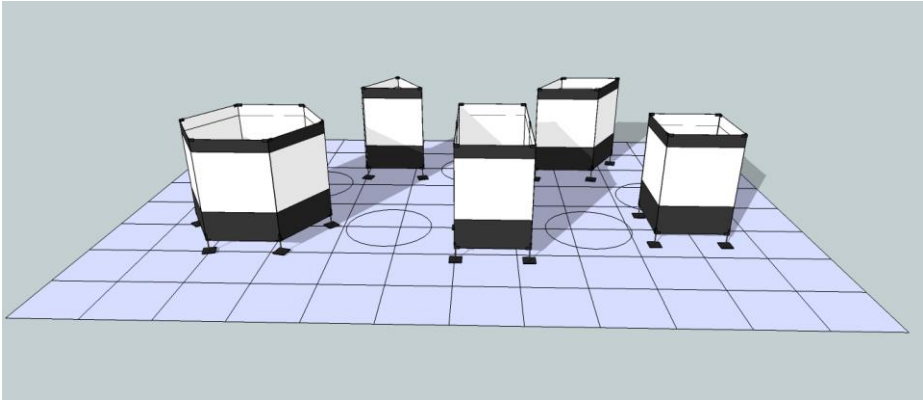
- Cartel Mariposa
- Cartel Huevo
- Cartel Cápsula

Romboedro

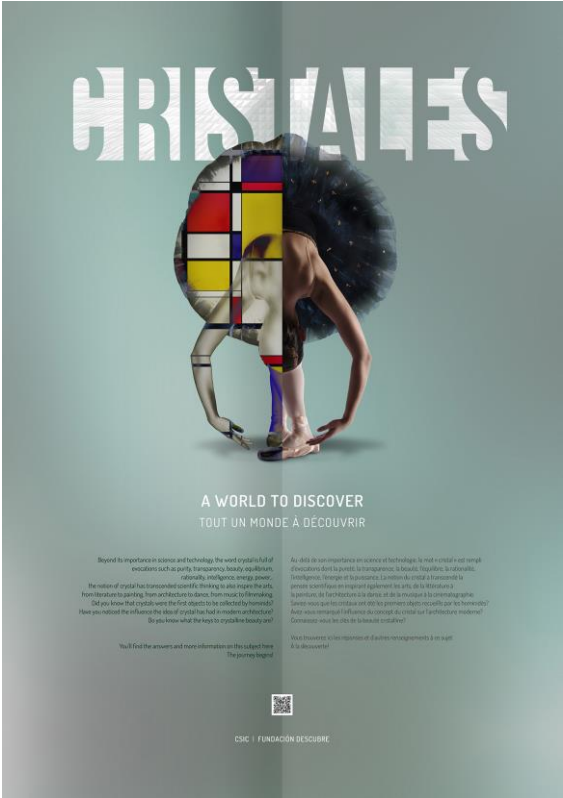
- Cartel Célula: el ADN
- Cartel Nautilus: la Biomineralización
- Cartel Manos: la Quiralidad
- Cartel Bailarina el Arte

Para el montaje de los paneles y carteles es necesario seguir la distribución por figuras geométricas. La colección es una unidad íntegra que no se puede fraccionar; no se admiten exposiciones parciales, sino solo muestras íntegras con la totalidad de los paneles y carteles, incluido el introductorio y el de créditos.

Modelos de distribución de los módulos



Ejemplo de Cartel



Ejemplo de Panel



La Exposición Silver

Esta compuesta por 14 carteles verticales impresos en Dibond de 100 x 70 cm, preparados para ser colgados en parámetros verticales.

Con un cuidado diseño y una potente estética se introduce al visitante en catorce temas fundamentales de los Cristales y la Cristalografía.

Cristales y Energía
Los Cristales de tu cuerpo
Minerales
Cristales en la Cocina
Cristales y Electrónica
Cristales, Arte y Cultura
Cristales y la Vida
Cristales y Salud
Biomineralización
Nanocristalografía
Izquierdas y Derechas (La quiralidad)
Biomateriales
Simetrías
Joyas tecnológicas
Créditos

Para el montaje de esta colección no es necesario seguir ningún orden concreto, ya que cada cartel trata un tema independiente. Sin embargo, la colección representa una unidad íntegra que no se puede fraccionar, no se admiten exposiciones parciales, solo muestras con la totalidad de los carteles, incluido el de créditos.





DOCUMENTOS Y SOPORTES QUE ACOMPANAN LA MUESTRA

Página web

La experiencia se completa con una página web en la que se profundiza en la información que sugieren los carteles, convirtiendo la visita en una actividad didáctica, que puede ser una gran herramienta para comprender conceptos científicos incluidos en los programas de la enseñanza secundaria y bachiller.

Talleres de Cristalización

Los talleres de cristalización son una actividad complementaria a la visita a la exposición, que se pueden desarrollar de forma simultánea a la muestra. Dirigidos a niños de 8 a 12 años les permitirá la experiencia de tener entre sus manos cristales, comprender cómo crecen y hacer pequeños experimentos de crecimiento cristalino. Duración 45 minutos por pase.

PUBLICO Y UTILIZACIÓN

La exposición está destinada a todo tipo de público, a colectivos de cualquier edad, así como al segmento familiar y al visitante individual. No obstante, tiene particular interés para grupos de escolares con sus profesores, así como a colectivos interesados en la Ciencia en general y más específicamente en las Ciencias de la Tierra y Ciencias de los materiales y Ciencias de la Salud.

Los carteles tienen sus textos en español e inglés.

Exposición Platinum

La exposición esta compuesta de los siguientes soportes:

23 paneles de Dibond de 200 x 120 cm preparadas para ensamblar conformando 5 figuras geométricas.

Esta exposición cubre un espacio de aproximadamente 100 metros cuadrados.

Se incluyen plano gráfico de distribución de los paneles en cada una de las figuras geométricas y guía para el montaje de las piezas de soporte.

Se incluyen archivos con la identidad de la exposición para cartelería, banner, invitaciones y flyers, así como imágenes para la prensa.

Para su transporte la versión Platinum se presenta embalada en 4 cajas de contrachapado de madera de 220 x 140 x 15 cm.

Exposición Silver

15 Carteles de Dibond de 100 x 70 cm preparadas con un bastidor trasero para colgar en parámetros verticales.

El montaje de la versión Silver requiere 24 metros lineales.

Se incluyen archivos con la identidad de la exposición para cartelería, banner, invitaciones y flyers, así como imágenes para la prensa.

Para su transporte, la versión Silver se presenta embalada en 1 caja realizada en madera de Okume con separadores internos de 73,42 x 112,3 x 48 cm.

Más información

Roberto García. Fundación Descubre

E-mail: proyectos@fundaciondescubre.es (Asunto: CRISTALES)