Miriam Camarillas Marimón

MODELOS TANGIBLES

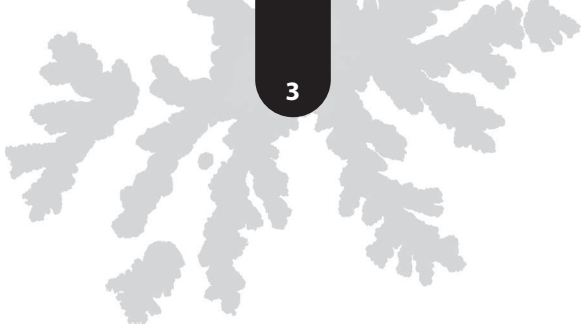
Proyecto de investigación sobre las posibilidades plásticas surgidas de la interrelación entre ciencia, tecnología y arte

MODELOS TANGIBLES

Proyecto de investigación sobre las posibilidades plásticas surgidas de la interrelación entre ciencia, tecnología y arte

Se fundamenta en el estudio y aplicación en el Arte de diversas disciplinas científicas, como son la Histología, la Genética y la Microbiología, trabajando con una parte de la enorme variedad de formas de microsistemas invisibles al ojo humano, como el DNA, los virus, las proteínas, las células y los microorganismos.

Con el propósito fomentar el interés en los avances científicos y tecnológicos y contribuir a su introducción en las diversas disciplinas creativas, a través de la tecnología de impresión tridimensional.



Inicié este proyecto personal, en colaboración con la bióloga Alicia Guasch Mitjans, en 2011 con el fin de crear una colección de joyas llamada «Modelos Tangibles» surgida del estudio, analisis e interpretación de la estructura formal de modelos atómicos, como el ADN, cristalizados y resueltos en el laboratorio de cristalografía del Parque Científico de Barcelona, del que Alicia era responsable.

El proceso técnico llevado a cabo hasta el momento, para la materialización y la creación de estructuras moleculares, consta de diversas fases de realización:

- El estudio, análisis y validación científica de los datos obtenidos en el laboratorio, la visualización de sus coordenadas cartesianas en x, y, z.
- La conversión de los archivos obtenidos en stl. (Stereo Lithography).
- La recreación de dicha estructura y su adaptación a la obra artística.
- La ampliación sensorial de la vista al tacto facilitada por la tecnología de RPT (RapidProtoTyping).
- Y, por último, el proceso artesanal de desbaste, unión de elementos mediante soldaduras y pulido final.

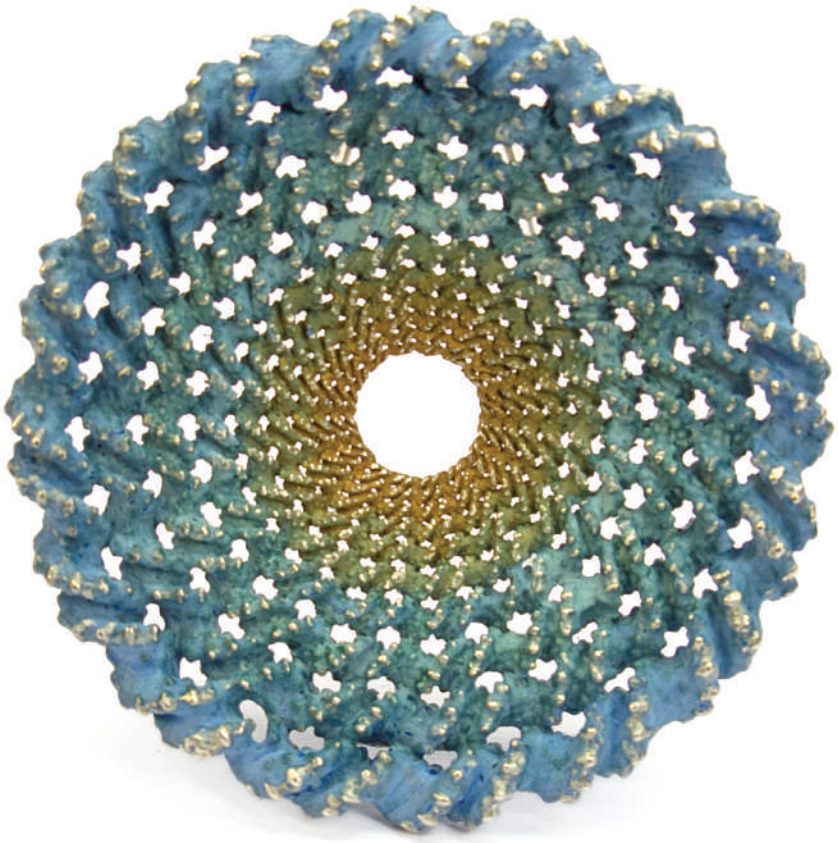
La posibilidad de recrear una macromolécula en tres dimensiones en base a la matemática de un ordenador, me proporcionó las herramientas para poder alterarla respetando su esencia y simetría. Creo que la objetividad de la ciencia y la matemática, permite, a la filosofía y al arte, vislumbrar desde una base objetiva los misterios que nos reserva la naturaleza.

Algunos ejemplos de esta conjunción son Ernst Haeckel, biólogo y filósofo alemán (1834-1919), el orfebre Wenzel Jamnister (1508-1585), o el matemático y artista holandés M. C. Escher (1898-1972).

Imagen renderizada de las cápsides, el conector y el ADN de la molécula PHI 29, cedidas para este proyecto del laboratorio del Parc Científic de Barcelona

«...Capturar formas bellas ha sido desde siempre el eje de mi trabajo, lo vivo como un modo de equilibrar el caos y la rudeza de lo material. Las formas regulares de algunas macromoléculas me cautivaron desde el primer momento, al observarlas veía que la estructura de muchas de ellas tenía relación con símbolos y construcciones que yo ya había representado anteriormente en mis colecciones. Estas formas me remitían de nuevo a los sólidos platónicos como el icosaedro, el hexaedro y el octaedro, a los fractales, a la espiral logarítmica, a la hélice... »

Texto de la exposición Modelos tangibles: Las joyas de la biología molecular.



EPICENTRO ADN PHI

Broche creado a partir de la estructura cristalina del ADN de la macromolécula PHi 29.
Pieza única de la colección «Modelos Tangibles».
Diploma de finalista, categoría profesional premios *ARTFAD 2011*
Barcelona, 2011

- 0,72 x 4,95 x 4,96 cm
- 28,79 gr
- Pátina verde, azul y naranja sobre plata 925

ADN MULTIPLE

Pulsera creado a partir de la estructura cristalina del ADN de la macromolécula PHI 29.
Pieza única de la colección «Modelos Tangibles».
Barcelona, 2011

- 6,94 x 5,27 x 2,65 cm
- 62,73 gr
- Pátina verde y naranja sobre plata 925

ADN PHI II

Colgante creado a partir de la estructura cristalina del ADN de la macromolécula PHI 29.
Pieza seriada de la colección «Modelos Tangibles»
Barcelona, 2011

- 1,28 x 1,28 x 52,30 cm
- 9,46 gr
- Pátina verde y naranja sobre plata 925

ADN MOEBIÜS I

Colgante creado a partir de la de la estructura cristalina
del ADN de la macromolécula PHI 29.
Pieza seriada de la colección «Modelos Tangibles»
Barcelona, 2011

- 1,84 x 2,74 x 3,20 cm
- 15,35 gr
- Pátina blanca sobre plata 925, oro 750 amarillo y acero

ADN PHI III

Anillo creado a partir de la estructura cristalina
del ADN de la macromolécula PHI 29.
Pieza seriada de la colección «Modelos Tangibles»
Barcelona, 2011

- 2,7 x 2,3 x 1,5 cm
- 15,35 gr
- Pátina blanca sobre plata 925

CAPSIDE PHI29

Anillo creado a partir estructura cristalina de la cápside de la macromolécula PHi 29.
Pieza seriada de la colección «Modelos Tangibles»
Barcelona, 2011

- 1,93 x 2,10 x 3,10 cm
- 12,60 gr
- Pátina verde y naranja sobre Plata 925

CONCEPTO

La originalidad de este proyecto, estriba en la creación y la materialización de joyas-objetos, basadas en la arquitectura orgánica de microorganismos y macromoléculas, previamente descubiertos y validados científicamente, variandolas en su forma externa, pero siendo fiel a su estructura interna. El desarrollo de la capacidad espacial en el cerebro humano va unido a la actuación de todos los sentidos. El uso del sentido visual en la construcción de modelos moleculares, apoyado por la información en soporte digital que aporta el uso de los ordenadores, permite acceder a un espacio abstracto previamente construido y basado en un aprendizaje científico y técnico. La idea de este trabajo, surge de la intención de experimentar, también mediante el sentido del tacto, los espacios internos que se crean en las estructuras de un mundo habitualmente invisible al ojo humano. Cómo innovar sin traicionar el original, dentro del espacio frontera esta es la estrecha línea difusa que marca la diferencia de este proyecto. Para tal efecto, y dado que no existen antecedentes en esta línea de trabajo, he iniciado un estudio de los diversos software que me facilitan la posibilidad de variar la forma de las macromoléculas y microorganismos, respetando su estructura interna.

Hasta el momento, he estado trabajando con los software de Rhinoceros (Robert McNeel & Associates) y RhinoGold (TDM Solutions). Los elegí por la familiaridad que ya tenía con ellos, debido a los estudios cursados anteriormente sobre este tema. Estos programas han sido muy útiles para la reinterpretación creativa de las estructuras cristalinas, que obtenidas de los laboratorios, en formato .stl. Después, estas piezas han sido prototipadas mediante estereolitografía, en cera y transformadas en plata mediante la fundición a la cera perdida. De este modo, se consigue un modelo físico exacto al que se ha concebido desde la computadora. Hay diversos modos de materializar una pieza previamente concebida con este tipo de programas, y su selección dependerá del tipo de material y del tamaño requerido. La estereolitografía, es un proceso de fabricación de prototipos que utiliza la estratificación para la construcción de un modelo físico de diseño. Esta tecnología utiliza diferentes resinas epoxis fotosensibles que solidifican capa a capa al exponerlas a un láser con frecuencia UV. En joyería, la mayoría de técnicas empleadas son por adición, este modelo de impresoras 3D utilizan dos componentes básicos para depositar el material, uno para las partes sólidas y otro para el espacio vacío circundante que se elimina por disolución o aspiración. En joyería se usan dos tipos de cera, una que se diluye con agua y otra que determinará los volúmenes de la pieza.

La transformación de la cera al metal se realiza mediante microfusión. Esta técnica, también llamada fundición a la cera perdida, se basa en la preparación de moldes de yeso de la pieza y la inyección del metal por centrifugación.

También he trabajado con imágenes bidimensionales conseguidas a través de la microscopia, como son las células y los microorganismos.

Hoy en día, la tecnología de impresión 3d ofrece un amplio espectro de posibilidades en este campo. Podemos experimentar la geometría con mayor libertad y materializar obje-tos sin que la forma constituya un límite, por compleja que ésta sea. De esta manera surge la posibilidad de conciliar la abstracción del arte y el rigor de la ciencia y, en consecuencia, ésta nos indica un posible cambio en la percepción y la concepción de los objetos que nos rodean.

Desde el inicio de mi investigación, he podido compartir con diversos biólogos la curiosidad por las maravillosas arquitecturas que forma la vida, ofreciéndome la ocasión de reflexionar sobre la conexión que existe entre los opuestos, lo subjetivo y lo objetivo, la idea y el objeto, lo interno y lo externo, como un solo ser indisoluble y universal representado de algún modo en lo material y lo intangible.

Pulsera Xilema

Pulsera realizada a partir de la imagen histológica, conseguida mediante el corte transversal de una rama de saúco (*Sambucus nigra*).
Pieza única
Barcelona, 2013

- 5,80cm x 5,80cm x 6,00cm
- 63,40gr
- Plata 925

Flor de vida

Colgante contenedor inspirado en la secuencia de Fibonacci que contenida en la flor del girasol
Renderizado 3D.
Barcelona, 2014

- 4,5 x 4,8 x 5,2cm
- 63,40gr
- Plata 925

TOCAR LA ESENCIA

Abstraer las formas naturales de su entorno inmediato, y plasmarlas posteriormente a voluntad, es algo que llevamos haciendo los seres humanos casi desde nuestros orígenes.

Eso fue lo que hicieron los habitantes de las cuevas de Covadonga (en Cantabria) o de Lascaux (en Francia), plasmar en las umbrías paredes rocosas lo que sus ojos habían percibido durante sus expediciones cinegéticas.

Ciertamente, desde aquellos remotos tiempos hasta nuestros días, tanto nosotros como nuestras capacidades técnicas, hemos sufrido una notable evolución en muchos aspectos. Sin embargo, en algunos otros seguimos siendo los mismos. Seguimos intentando captar la esencia de las cosas, no únicamente su existencia, dicotomía que ha servido como excusa para escribir incontables folios de los que se han nutrido extensos tratados filosóficos. Leonardo da Vinci afirmó que «Todo nuestro conocimiento nos viene de las sensaciones», y precisamente por ese motivo nuestros propios sentidos constituyen la principal limitación con la que nos encontramos en este intento nuestro de ampliar el conocimiento de todo cuanto nos rodea.

No podemos oír todos los sonidos, no podemos ver todas las formas, no podemos detectar todos los olores, no podemos percibir todos los sabores y tampoco somos capaces de discriminar todas las texturas. Sin embargo, de algo sí somos capaces. Somos capaces de colocarnos en un nivel superior, de sobrepasar aquellas informaciones que nuestros sentidos nos aportan, de intuir que esas percepciones sensoriales no son más que la burda superficie de un mundo mucho más complejo, un mundo que permanece habitualmente escondido para nosotros y que, sin embargo, conforma la base sobre la que se organiza nuestro conocido y admirado mundo macroscópico.

Esa intuición de que una parte del mundo permanecía escondida a nuestros sentidos naturales, y el anhelo por ampliar nuestros conocimientos (característica inherente a nuestra condición humana), ha sido la que nos ha llevado a investigar y a desarrollar nuevas formas de observar la realidad, nuevas técnicas que nos permiten observar aquello que a nuestros maravillosos artistas prehistóricos les resultó imposible. Y no solo a los prehistóricos.

Fue precisamente el desarrollo de esas nuevas formas de observar la realidad la que permitió a la cristalógrafa inglesa Rosalin Elsie Franklin «ver» la estructura molecular de una de las moléculas más importantes para la vida, el ADN. «Visión» que fue interpretada posteriormente por James Watson, Francis Crick y Maurice Wilkins, y que no solo les valió la

obtención del Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1962, sino que permitió comprender, como nunca hasta entonces, una parte esencial de nuestra propia realidad. La visualización de esa, ya famosa, «doble hélice» de ADN fue únicamente un paso previo. Un paso más, muy importante, pero solo uno más, en el anhelo de observar lo aparentemente inobservable, de ver lo supuestamente invisible.

Eso, en muchos casos, ya lo hemos logrado. Ya podemos ver, mediante microscopios ópticos o electrónicos, partes de la realidad extremadamente minúsculas. E incluso hemos sido capaces de transformar las ondas sonoras en imágenes para escudriñar el interior de la materia viva sin dañarla.

Pero aún nos queda un reto importante. Todavía necesitamos convertir la observación de lo minúsculo, de las bases sobre las que se asienta nuestra existencia, en una experiencia multisensorial. Una experiencia en la que no participe únicamente nuestra vista (pese a que somos seres eminentemente visuales).

Y ya tenemos experiencias cotidianas que demuestran que la multisesorialidad incrementa tanto el disfrute de la realidad como su conocimiento último.

No es lo mismo escuchar el «Nabucco» (con música de Giuseppe Verdi y libreto de Temístocle Solera) en nuestro aparato reproductor de música que asistir a su representación en La Scala de Milán o El Liceu de Barcelona. Ni ver la película «La Misión» (Roland Joffé, 1986) sin la maravillosa banda sonora compuesta por Ennio Morricone. Ni siquiera, y ya a un nivel mucho más «casero», saborear un tomate recién cogido del huerto con la nariz congestionada por un resfriado.

Para disfrutar adecuada y completamente de cualquiera de esos placeres necesitamos poner en juego varios de nuestros sentidos. Necesitamos sinergias sensoriales. Entonces, ¿por qué no buscar también esas sinergias cuando se trata de observar lo más pequeño? ¿Qué nos impide tocar la doble hélice del ADN o percibir la textura del delicado caparazón de una pulga de agua?

Posiblemente sean esas sinergias las que nos acerquen un poco más a ese anhelo por conocer la realidad en toda su extensión, por «tocar la esencia» de las cosas.

Rubén Duro Pérez

Biólogo, fotógrafo y realizador de documentales científicos y de Historia Natural. Especializado en imagen microscópica.

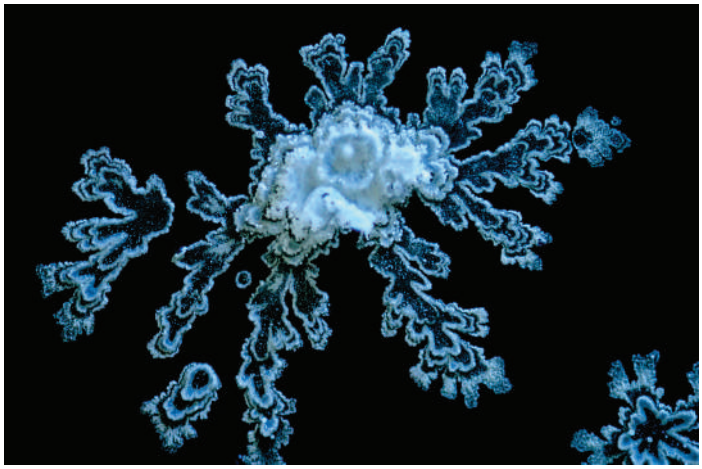
OBJETIVOS

Los objetivos de este proyecto son, por un lado, el estudio de nuevas formas surgidas gracias a las últimas averiguaciones científicas, llevando a cabo una colaboración con los diversos biólogos de centros de investigación y, por otro lado, la materialización de dichas formas, en objetos tangibles, que faciliten la comprensión de las estructuras biológicas. Mi intención es la de compartir y fomentar el interés en los avances científicos y tecnológicos, contribuyendo así a su difusión y posible introducción en las diversas disciplinas creativas.

DESARROLLO DEL PROYECTO

1º-Fabricación de una joya-objeto

Desarrollo de una pieza basada en la formación bacteriana fotografiada a través de un microscopio.



Crecimiento en cultivo bacteriano.
Imagen cedida por Rubén Duro.

El proceso técnico para la materialización de esta pieza es el traspaso de imagen e interpretación mediante Zbrush o software similar, impresión 3D, desbaste de la pieza, acabados de color y texturizado.

La alteración de las estructuras estudiadas y facilitadas previamente por científicos, es relativamente sencilla y tiene miles de posibilidades. Con los software de 3d, se trabaja con ejes de coordenadas, x, y, z. Con esta herramienta podemos variar la forma a nuestro criterio, con herramientas como curvar, duplicar, escalar, fluir por superficie...

Una vez definida la forma final, procedemos a crear el archivo .stl, archivo necesario para el sinterizado. La característica principal de esta tecnología es la elevada precisión en la reproducción de detalles en los prototipos rápidos que fabrica. Una vez tenemos el modelo en nuestras manos, se lleva a cabo el desbaste y acabado, que se realiza con técnicas artesanales, como el limado, lijado y pulido final.

Imagen de la proteína AvrBs3 cedida por Santiago Ramon resuelta por el Spanish National Cancer Research Center (CNIO) para la realización de los nuevos prototipos.

2º- Exposición de la obra y didáctica del proceso

La materialización de estas piezas, entre objeto y joya, está enfocada a ser expuestas en centros de investigación, fab labs, salas de exposiciones, y museos científicos. Buscando ofrecer puntos de encuentro entre ciencia, arte y tecnología: diversidad de conocimientos y fecundación de ideas. Crear un espacio de encuentro para permitir remirar , repensar y recrear todo lo que estamos aportando de nuevo a base de conversa-ción a todos los niveles, entre las diversas disciplinas.

Con el fin de mostrar el trabajo intelectual y el esfuerzo del conocimiento, que con-creta, sin aniquilar, el trabajo validado por la ciencia y que muestra el proceso artesanal y tecnológico para el crecimiento y desarrollo de un producto y finalmente la concreción en un objeto.

MOTIVACIÓN PERSONAL

Este es un proyecto que se dibuja en las fronteras del conocimiento, en los márgenes entre la creación y la innovación, allí donde las normas se diluyen y permiten la emergencia de nuevos proyectos, nuevas miradas y nuevos intentos. Llevado a cabo gracias a la colaboración, entusiasmo y esfuerzo de muchas personas y de mucho trabajo individual.

En estos años, lo que ha impulsado este arduo trabajo que entrelaza ciencia, tecnología y arte, ha sido la renovación y la ampliación de mi visión creativa. Trabajar y reconocer la esencia de la naturaleza, en una búsqueda de realización personal y artística. Un proceso de elaboración y revisión constante, de investigación técnica y conceptual.

CURRICULUM

Miriam Camarillas Marimón

Barcelona , 1976
Torrent de l'Olla , 68, bajos
08012 Barcelona
Teléfono: 93 285 09 42
gdejoyas@gmail.com
www.gdejoyas.com

NOTA BIOGRÁFICA

Nacida en Barcelona, desde la infancia siempre se interesó en el dibujo y la creación. Empezó sus estudios artísticos en la especialidad de joyería para poder desarrollar sus aspiraciones creativas y se ha dedicado desde hace 16 años a la joyería de autor, creando su primer taller- galería en el año 1998. Sus piezas han sido expuestas en más de 150 joyerías en España, bajo el nombre G de Joyas. Ha diseñado para diversas empresas de joyería de Barcelona. En el año, 2006, abrió su segundo taller-galería de joyas en el barrio de Gracia.

Con sus piezas reflexiona sobre la vida y la espiritualidad , intentando plasmar lo intangible, utilizando símbolos universales. Entiende las joyas como objetos personales portadores de símbolos , que permiten mostrarnos cómo los seres únicos y valiosos que somos. En su taller, lleva a cabo un proceso de observación de lo que captan sus sentidos y vive su oficio como un modo de expresión, experimentando con la luz, la geometría, el espacio, los símbolos , el color…

FORMACIÓN ACADÉMICA

1999 Escuela de Artes y Oficios de Barcelona, especialidad joyería.

1996 Escuela Superior de Diseño y Arte Llotja.

1994-1997 Aprendiz de taller de joyería, docente Sr. Altimir Lluell.

1993-1994 Escuela de Arte y Diseño Massana.

CURSOS Y SEMINARIOS

2011-2012 Curso de diseño 3D RhinoGold .

2011 Curso de geometría sagrada forma y concepto. Introducción a la biología molecular, y su relación con los símbolos sagrados. Docente Alicia Guash Mitjans, responsable de la plataforma Automatizada de Cristalografía del Parc Cientific de Barcelona 2011.

2006-2008 Curso de estudio de la forma con la escultora Ana Marín Gálvez .

2002 Techjewel . Curso de diseño 3D Rhinoceros.

2001 Curso monográfico de joyería creativa Silvia Walz en la Escuela Massana.

2000 Colegio de Joyeros y Relojeros de Cataluña , dibujo de joyería.

1997-1998 Colegio de Joyeros y Relojeros de Cataluña. Alta joyería y taller.

EXPOSICIONES Y FERIAS

2013 Exposición procesos creativos, Galería G de Joyas, Talleres Abiertos de Gracia 2012.

Participación de G de Joies en el programa *Anem per feina* coloquio en Catalunya Radio sobre los oficios artesanos.

2012 Participación Inhorgenta awards, Munich

Galería Koetània, exposición Modelos tangibles, Barcelona.

2011 Participación premios ARTFAD , Barcelona. Diploma de finalista , en la categoría profesional.

Participación concurso Enjoia't FAD.

Exposición Colección Modelos Tangibles en Joyas a la carta a través de *Yearbook publicaciones*. Barcelona.

Exposición Colección Modelos Tangibles a Inhorgenta, a través de *Yearbook publicaciones*. Munich.

Exposición Colección Modelos Tangibles en Iberjoya, a través de *Yearbook publicaciones*. Madrid.

Galería Meko, el escaparate de la diversidad , Barcelona.

Exposición Modelos Tangibles, Galería G de Joyas, en el marco de la semana de la ciencia.

2010 Exposición La espiral : proceso creativo, galería G de Joyas , en el marco de *Talleres Abiertos*.

2009 Feria Inhorgenta , Munich.

2008 Comisariado de la exposición *Solar Vintage de Elena Corchero* en la galería G de Joyas.

Comisariado de la exposición *Laser Series de Roger Morris* en la galería G de Joyas.

Feria Inhorgenta, Munich.

Exposición Joyas à la carte.

2007 Miembro del jurado *Enjoia´t Fad*.

2006 Feria Iberjoya, Madrid.

2005 Modafad, Barcelona.

2000-2004 Feria Sebime, Menorca.

DOCENCIA

2010 Colabora con la Escuela Massana y con la Escuela de Arte del Trabajo, con las prácticas de los alumnos de joyería.

2007 Curso de diseño y desarrollo industrial de la artesanía de la zona de Chordeleg. Fundación Esquel.

2006 Colabora con Handwerkskammer für München und Oberbayern con las prácticas de los alumnos de joyería.

PUBLICACIONES

2012 BTV conexión Bcn.

BTV telediario mediodía.

2011 Yearbook, Grupo Duplex, Barcelona.

Contraste, periódico especializado, Barcelona.

2009 Arte y Joya Magazine, Barcelona.

2007 GZ Art + Design, Pforzheim.

Eurodesign Magazine, Barcelona.

2001 Once magazine, Barcelona.

B-guided, Barcelona.

1999 Eurodesign Magazine, Barcelona.