



Chiral Garden

La Verrière (Bruselas, Bélgica)
7 de noviembre – 14 de diciembre, 2013





Chiral Garden

Invitada por el curador Guillaume Desanges, desarrollé un nuevo proyecto que se expuso en La Verrière (Bruselas, Bélgica) del 7 de noviembre al 14 de diciembre de 2013. El proyecto me permitió darle forma a un proceso y una línea de investigación ya existentes.

En 2010, visité el centro Naturalis Biodiversity Center de Leiden, en los Países Bajos, para conocer al biólogo evolutivo Prof. Dr. Menno Schilthuizen, cuya investigación se centra en la evolución de las imágenes especulares en caracoles y escarabajos, y quien me ilustró sobre el tema de la quiralidad. Fue a través de él y de su investigación que comprendí que estas imágenes especulares (o quirales) constituyen un fenómeno extendido en la naturaleza. Un objeto o sistema es quiral si no resulta idéntico a su imagen reflejada; es decir, cuando no es superponible con ella. Muchos organismos como las orquídeas, los microfósiles y hasta los seres humanos contienen un porcentaje (en general minúsculo) de individuos especulares. El ejemplo más común de un objeto quiral es la mano, de la que deriva el término quiralidad [en griego: $\chi\epsilon\iota\rho$ (cheir)].

Denomino “quiral” a cualquier figura geométrica, o grupo de puntos, e indico que posee quiralidad si su imagen reflejada en un espejo plano, proyectada en condiciones ideales, no puede hacerse coincidir con sí misma.

Sir William Thomson, 1893

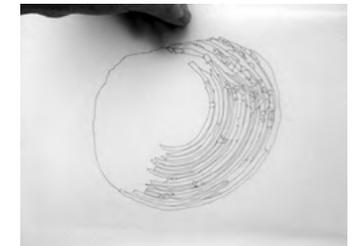
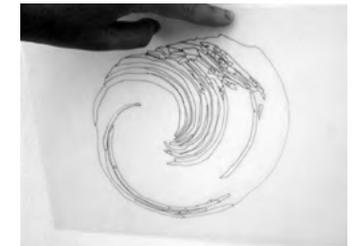
Quiralidad * – Menno Schilthuizen

El término “quiralidad” fue creado en 1883 por sir William Thomson (luego lord Kelvin), para referirse a una forma tridimensional “[cuya] imagen reflejada en un espejo plano... no puede hacerse coincidir con sí misma”. La mano humana es un ejemplo perfecto de una forma quiral; no hay manera posible de girar o torcer nuestra mano derecha para que se vea idéntica a nuestra mano izquierda, excepto viéndola en un espejo. La quiralidad está a todo nuestro alrededor. Por caso, cuando diferentes clases de átomos se unen en una molécula compleja, su forma especular (si bien compuesta de los mismos átomos) no es químicamente idéntica. Así, una fórmula quiral y su imagen especular son en algún sentido idénticas, y sin embargo del todo diferentes en forma. No son superponibles, ni siquiera parcialmente.

Esta naturaleza dual de las formas quirales (el ser las mismas y aun así enteramente diferentes) permite comprender las asimetrías que observamos en el mundo viviente. La simetría es una adaptación causada por las exigencias de la gravedad o del desplazamiento por el medioambiente. Un árbol asimétrico se caería; un pájaro asimétrico volaría en círculos si llegara a poder volar, y una rémora asimétrica se despegaría de la roca si la corriente de agua fuera fuerte. Debido a que la mayoría de las plantas y animales que conocemos o bien son grandes y pesados, o de movimientos rápidos, o habitan en medios aéreos o acuáticos, sus formas se ven dictadas por la necesidad de equilibrar la fricción a ambos lados de su cuerpo, lo que se resuelve a través de la simetría bilateral.

*
Extraído de: M. Schilthuizen, “On mirror images in nature: How identical forms can be completely different”, en: M. Andrews & M. Canépa Luna, eds., *Amikejo: A series of Exhibitions at Laboratorio 987, Museo de Arte Contemporáneo de Castilla y León, MUSAC, España*. Milán: Mousse Publishing, 2012. pp. 98-108

dibujos que inspiraron la forma del jardín



i

ii

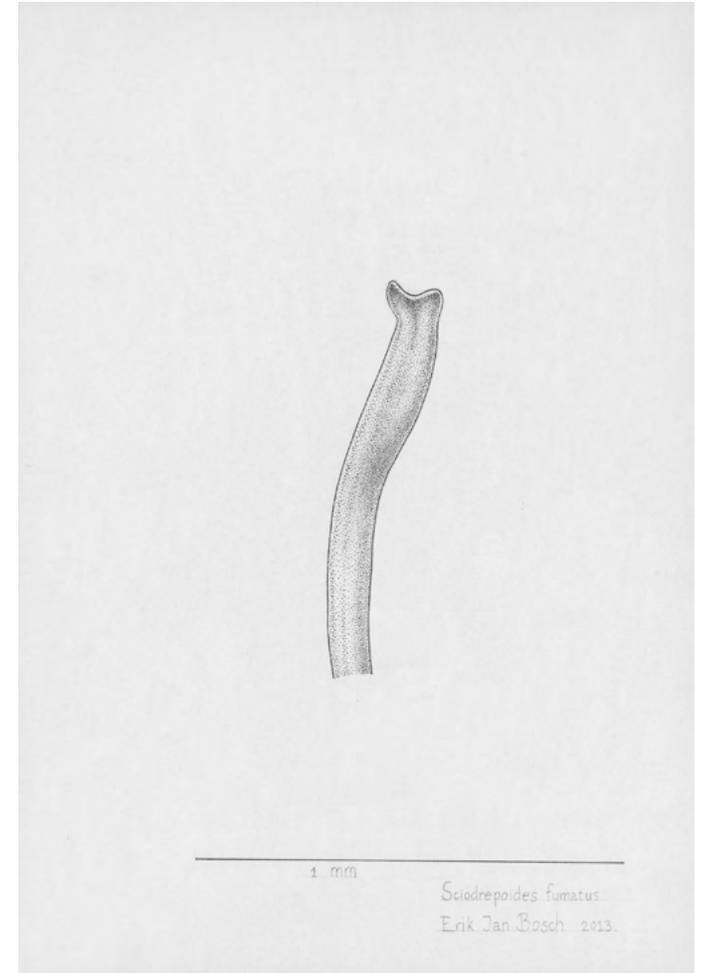
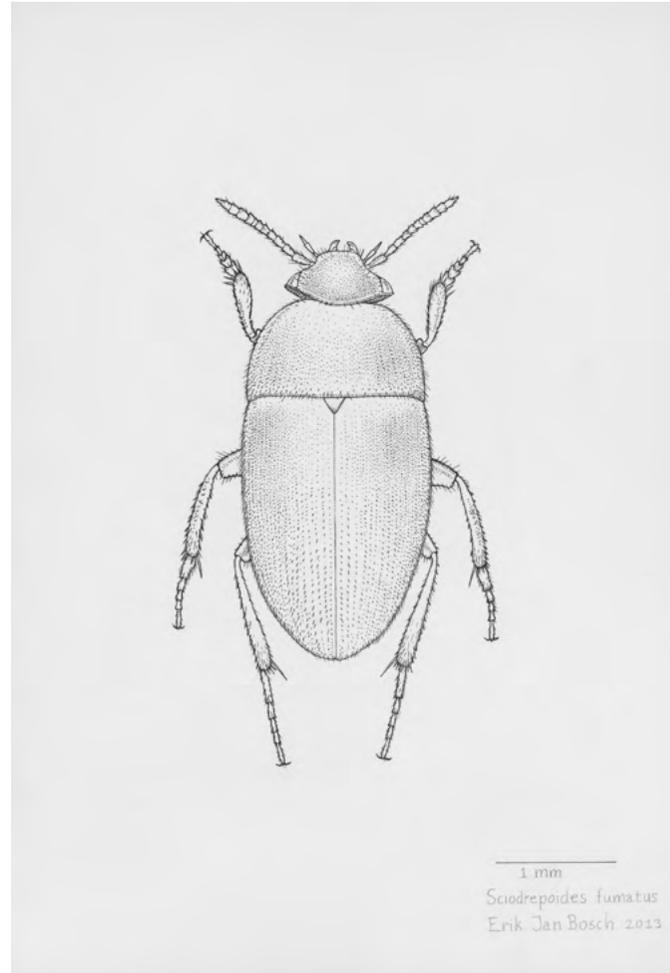


Sciodrepoides fumatus

Dibujo realizado por Erik Jan Bosch. Colección: Naturalis Biodiversity Center, Leiden, Países Bajos. Material facilitado por el Prof. Dr. Menno Schilthuizen, Naturalis Biodiversity Center, Leiden, Países Bajos

lápiz sobre papel, 29 × 21 cm

El *sciodrepoides fumatus* es una especie de escarabajo que tiene genitales asimétricos. Este fenómeno continúa siendo un misterio para los científicos debido a que la simetría es normalmente preferida en los llamados de apareamiento. Una posible hipótesis de esta asimetría es que el macho desarrolló esta forma para depositar su semen directo en el órgano de almacenamiento que la hembra utiliza para su macho preferido.

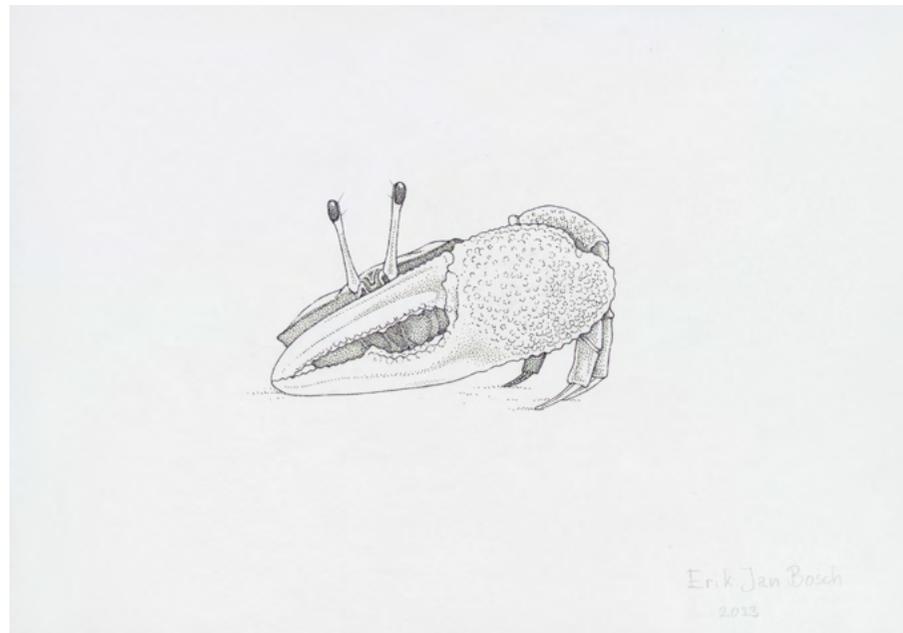
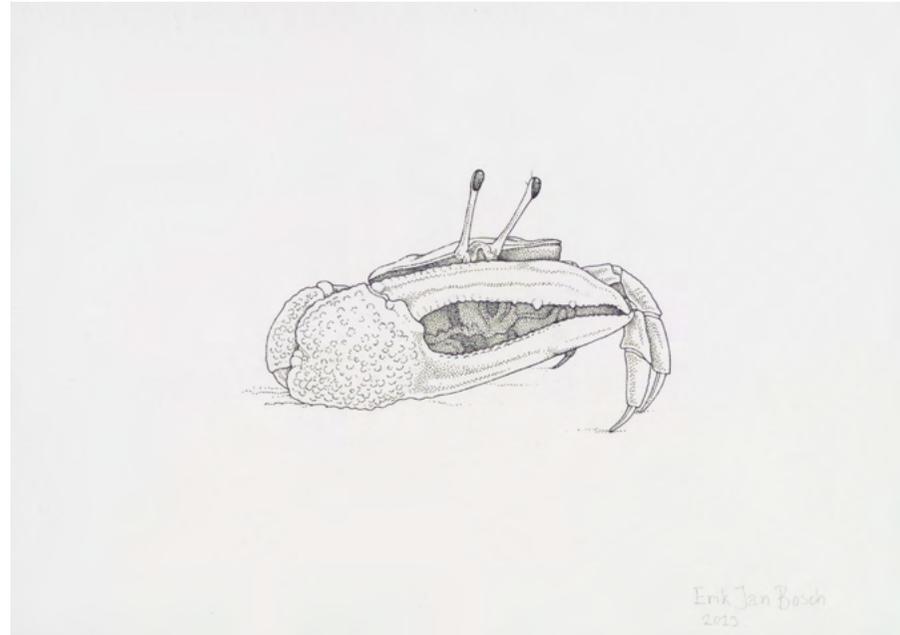


Uca capricornis

Dibujo realizado por Erik Jan Bosch. Colección:
Naturalis Biodiversity Center, Leiden, Países
Bajos. Material facilitado por John Christy,
Instituto Smithsonian de Investigaciones
Tropicales, Panamá

lápiz sobre papel, 21 × 29 cm

La asimetría de las pinzas es común entre los crustáceos decápodos (por lo demás bilateralmente simétricos) como las langostas y los cangrejos, que poseen una pinza de gran tamaño para romper o triturar conchas, y otra más delgada para cortar y desgarrar la carne de sus presas. Sin embargo, ha sido la competencia entre los machos (y no la necesidad de alimento) lo que los ha llevado a desarrollar la extrema asimetría de sus pinzas, como se observa en el caso del cangrejo violinista macho que habita en general en los trópicos. Los cangrejos violinistas macho tienen una única pinza “principal” hiperdesarrollada que puede llegar a pesar lo mismo que la totalidad de su cuerpo, y que utiliza para atraer hembras, así como a modo de arma contra otros machos. Esta tipología particular de quiralidad posee la característica peculiar de que en estas especies existe igual proporción de machos diestros y zurdos. Los machos nacen con pinzas simétricas, y luego pierden una de manera aleatoria. La pinza que pierden se regenera como su pinza menor a medida que los cangrejos mudan de piel y crecen. Este proceso y patrón, que Richard Palmer denominó “asimetría aleatoria”, explica la mayoría de los casos conocidos de frecuencias iguales de lateralidad (otra palabra para referirse a la quiralidad).



iii

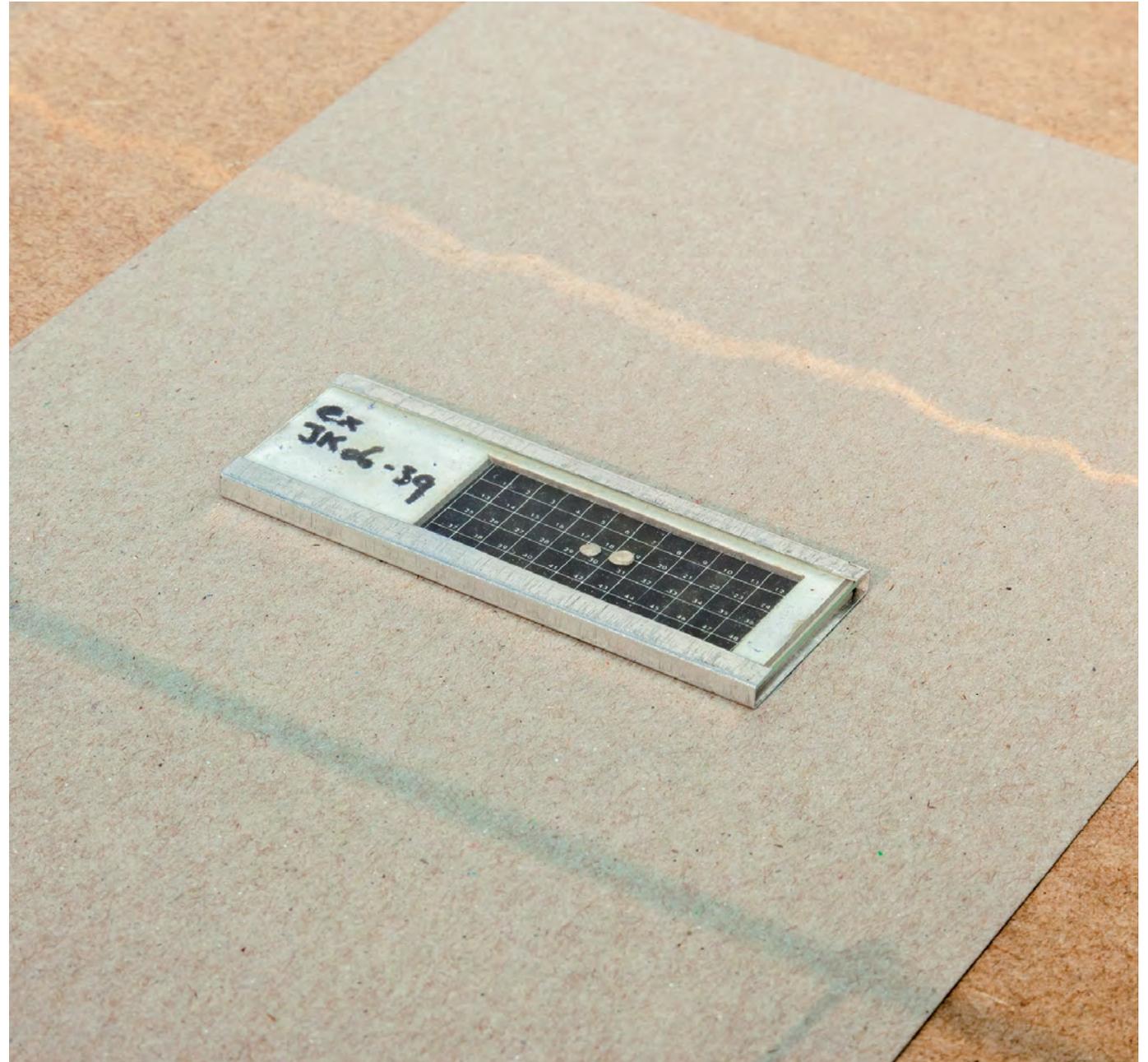
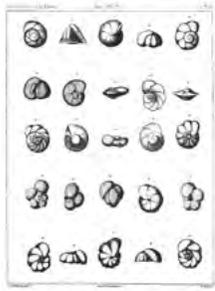


iii

Muestras de *amphistegina guraboensis*
(familia de los foraminíferos)

Material facilitado por el Dr. Willem Renema,
Naturalis Biodiversity Center, Leiden, Países Bajos

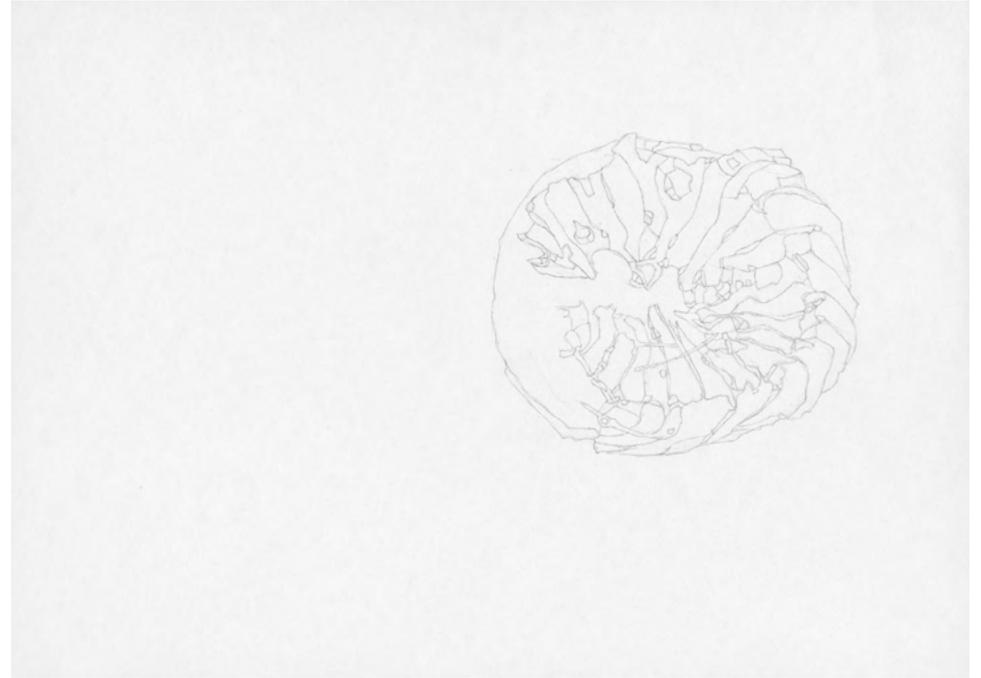
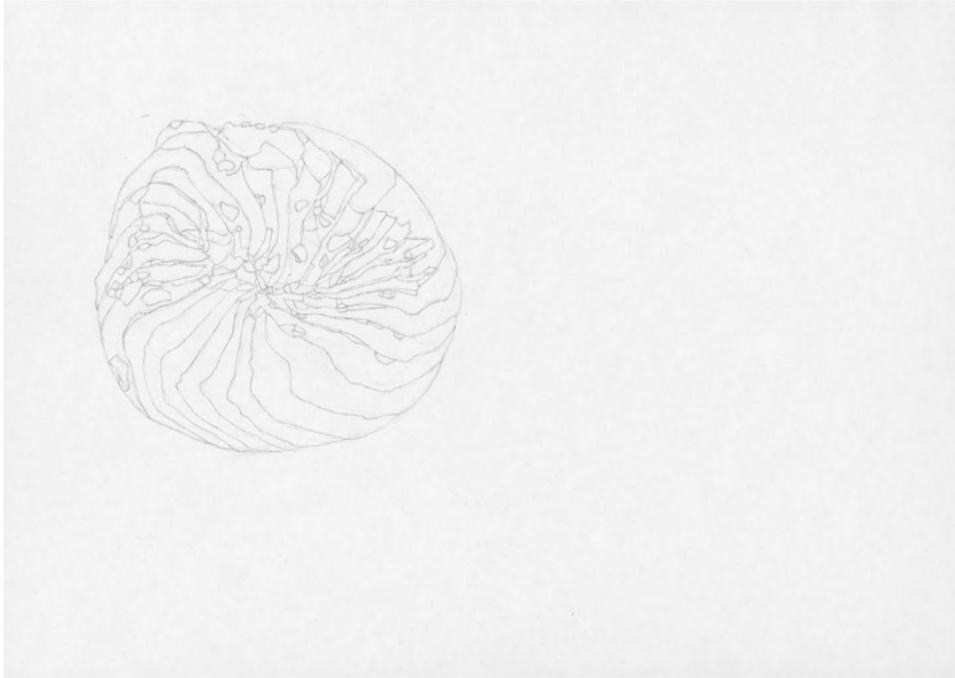
Los foraminíferos son organismos unicelulares que producen una concha que puede contener una o múltiples cámaras, algunas de estructura bastante elaborada. Debido a su abundancia y diversidad, son importantes en los estudios de fósiles. La forma y composición de sus conchas fueron identificadas y clasificadas por Alcide Dessaline d'Orbigny (1802–1857) (ver ilustración). En general tienen menos de 1 mm de tamaño, pero algunos son mucho más grandes; las especies de mayor tamaño llegan a medir 20 cm. La *amphistegina guraboensis* es uno de los tipos raros de la especie que produce su espiral en ambas direcciones (izquierda y derecha).



iii

Dibujos de amphistegina guraboensis

Irene Kopelman
lápiz sobre papel, 21 × 29 cm



iv



v



Cristales de cuarzo derechos e izquierdos

Material facilitado por el Prof. Dr. E. Vlieg, director del Institute for Molecules and Materials (IMM), Solid State Chemistry & Applied Materials Science, Radboud University Nijmegen, Nimega, Países Bajos

En 1949 se produjo una revolución en lo relativo al conocimiento sobre el crecimiento de los cristales a nivel atómico impulsada por la teoría de crecimiento en espiral de F. C. Frank. Las capas de crecimiento en espiral avanzan de manera centrífuga desde la porción interior de una cara de cristal que no es perfecta. La forma exterior del cristal refleja su estructura interior. Si la estructura interior de un cristal es quiral, la forma exterior debería por tanto también serlo. Este es el caso del crecimiento de los cristales de cuarzo, que ocurren en dos versiones: izquierda y derecha. El bloque de roca expuesto posee numerosos cristales de cuarzo, aunque ninguno de estos tiene suficientes facetas para apreciar la diferencia entre crecimiento izquierdo o derecho. Esto se evidencia si se observa con atención la orientación de las siete facetas diferentes de los dos fragmentos pequeños cortados de cristales mayores. Las facetas son estrictamente similares, pero su organización alrededor del centro está invertida.



v

Amphidromus inversus

Material facilitado por el Prof. Dr. Menno Schilthuizen, Naturalis Biodiversity Center, Leiden, Países Bajos

Como todas las hélices, un caracol puede enrollarse en sentido horario (hacia la derecha, o diestra) o en sentido antihorario (hacia la izquierda, o siniestra). En la naturaleza, el 99 % de todas las especies de caracoles poseen orientación diestra. En muchas maneras, cuando un caracol mutante se desarrolla como un animal de orientación antihoraria dentro de una población enrollada en sentido horario, ingresa en un universo paralelo, donde todo es igual, empero completamente diferente. En tal universo paralelo, una actividad vital como lo es el apareamiento, por ejemplo, enfrentará problemas infranqueables. Esta es la razón por la que, durante cientos de millones de años en la evolución de los caracoles, tan pocas especies han sido capaces de revertir por completo la dirección de su espiral hacia el sentido antihorario. Los caracoles que aquí se presentan provienen de especies raras halladas en Malasia que, curiosamente, tienen una proporción invertida y más equilibrada (35 % derecha – 65 % izquierda).

(Adaptado del texto de Menno Schilthuizen publicado en el periódico de la muestra)



vi

vii



vi

Frutos de la medicago orbicularis

Material facilitado por la Dra. Barbara Gravendeel, Naturalis Biodiversity Center, Leiden, Países Bajos

La medicago orbicularis es una planta del género medicago. Se la encuentra en toda la cuenca del Mediterráneo. La quiralidad de su fruto es reconocida por su codificación producida por un único gen cuya identidad aún no ha sido descubierta.

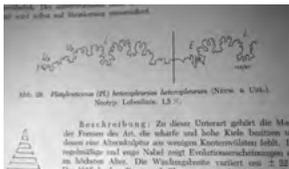
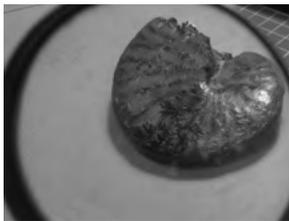


vii

Platylenticeras gevrilianum (amonites)

Material facilitado por Philip Hoedemaeker,
Naturalis Biodiversity Center, Leiden, Países Bajos

El amonites es un molusco fósil que tenía concha. Los amonites se extinguieron hace 65 millones de años. La concha simétrica del amonites se ve en general espiralada en el plano de la simetría. El amonites que aquí se exhibe data de 140 millones de años. Su tubo en sifón no se encuentra en el plano de la simetría, sino apenas afuera de él, lo que produce que las líneas de sutura a ambos lados no constituyan imágenes especulares. Se desconoce la razón de la posición asimétrica del sifón, aunque implica que el animal giró un poco en su concha, quizás para resguardar la branquia derecha o izquierda del barro que la penetraba.

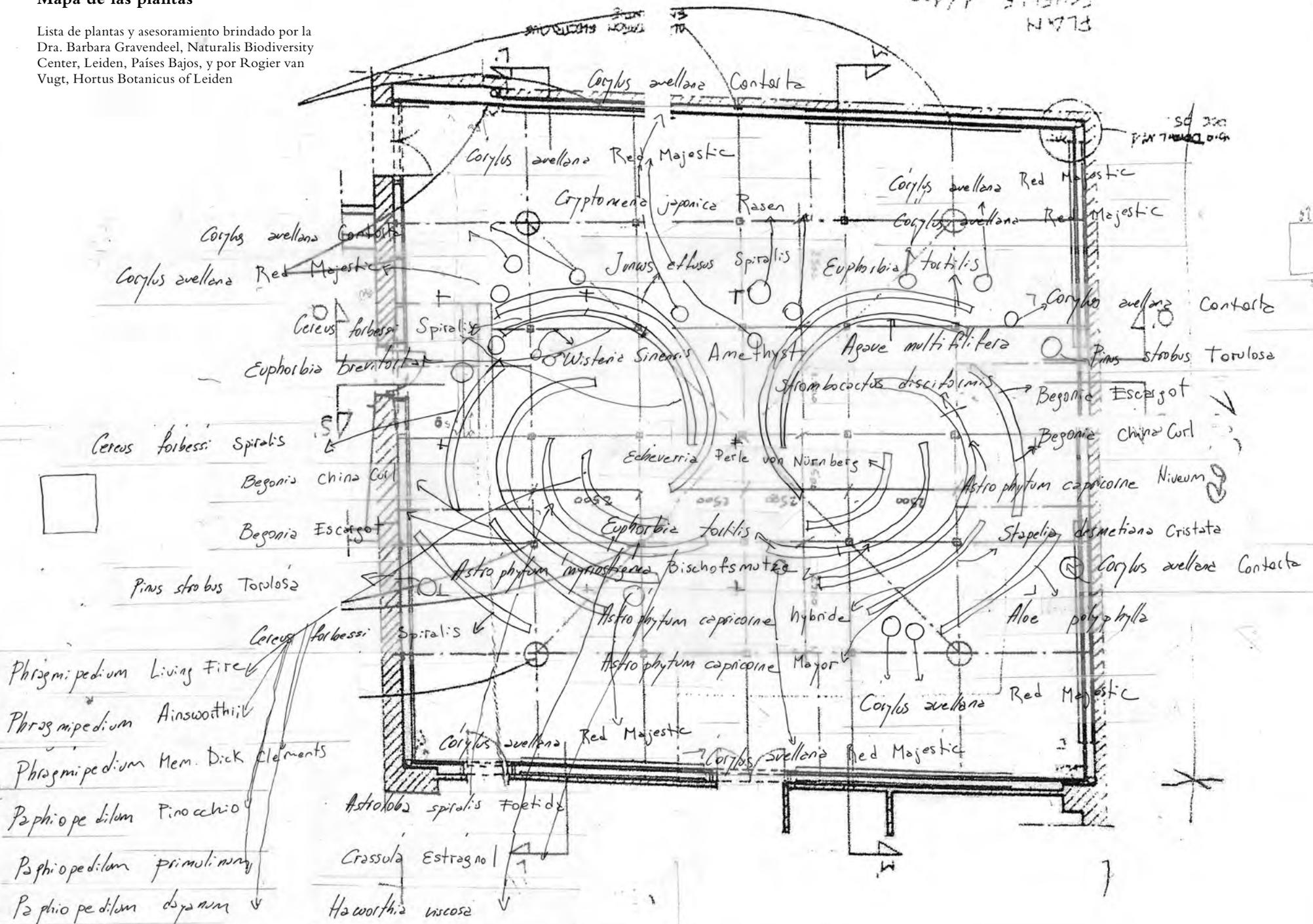


Map plants chiral garden

PLAN
EHELLE 1/100

Mapa de las plantas

Lista de plantas y asesoramiento brindado por la Dra. Barbara Gravendeel, Naturalis Biodiversity Center, Leiden, Países Bajos, y por Rogier van Vugt, Hortus Botanicus of Leiden







- 1 *Euphorbia brevitorta*
- 2 *Cereus forbesii* spiralis
- 3 *Euphorbia tortilis*
- 4 *Aloe polyphylla* S Africa
- 5 *Agave multiflifera*
- 6 *Crassula* cv. 'estragno'



proceso de instalación



Publicación "Chiral Garden"

27 x 38 cm, 24 páginas



Irene Kopelman
Chiral Garden

Curado por:
Guillaume Desanges

Coordinadora artística:
Mélanie Mermod

Asistente del proyecto:
Cathy De Haan

Documentación de la muestra:
Fabien de Cugnac

Diseño del PDF:
Ayumi Higuchi

Traducción al español:
Josefina Coisson

Patrocinado por:
Fondation d'entreprise Hermès y Mondriaan
Fund (período de investigación)

Agradecimientos especiales:
Paul Voogt, Kim Van Hulle, Prof. Dr. Menno
Schilthuizen, Dra. Barbara Gravendeel,
Dr. Hanco Zwaan, Prof. Dr. Erik F. Smets,
Dr. Willem Renema, Dr Philip Hoedemaeker,
Dr. Dirk Gassmann, Erik-Jan Bosch de Naturalis
Biodiversity Center y Leiden University;
Rogier van Vugt, Hortus Botanicus of Leiden;
John Christy de Instituto Smithsonian de
Investigaciones Tropicales (STRI), Panamá;
Prof. Dr. Elias Vlieg de Institute for Molecules
and Materials (IMM) Solid State Chemistry &
Applied Materials Science, Radboud University
Nijmegen.