



agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a las personas y entidades que han hecho posible que este trabajo vea la luz. Muy especialmente al personal de la Estación Biológica de Doñana/CSIC que sufrió la invasión del Pabellón de Perú para el montaje de la exposición.

A Luis Landero, Odile Rodríguez de la Fuente, José Benito Ruiz, Paddy Woodworth, Francisco Correal, Juan Manuel Varela, Diego Escarlón, José Luis Sanz, Regla Alonso, Miguel Delibes, Ramón Masats, Erika López, Ezequiel Martínez, Juan Carlos Rubio, Juan Luis Arsuaga, Alberto Donaire, Francisco Márquez, Joaquín Araújo, Manuel Garrido Palacios, José María Montero, Joaquín Fernández, Mario Sáenz de Buruaga, José Saramago, Josefina Maestre, Alejandro Víctor García, Francisco Hortas Rodríguez Pascual, Jorge Drexler, Cipriano Marín, Phill Ball, Fernando Hiraldo, Barbara Din, Benigno Bayán, Pilar del Río, Enrique Pérez, Kador Graphics, Trevenque S.L., Raúl Sojo, Instituto de Cartografía de Andalucía (Junta de Andalucía), José Manuel Luca de Tena, Nacho Martín, Manuel Sánchez, José Hidalgo Retamino, Manuel Vázquez Martínez, José Rodríguez Calzada, Israel Rodríguez Serrano, Juan Antonio García, Maquetas Luca de Tena, Analiter S.L., Fly-in Spain, Hans Nerlinger, Dinasa/Dinascan, Murohi, Artes Gráficas Impresol, Ricardo Díaz-Delgado, Miriam Gómez, Martha Santana y José María Fernández Palacios.

Al Servicio de Cultura Científica del CSIC en Andalucía: Yolanda Díaz, Erika López, Selene Garrido, Teresa Ochoa de Zabalegui, Iván Alonso y José Antonio Sencianes. Fermín Otálora hizo posible que muchas de nuestras ideas se transformaran en realidad virtual. Este trabajo hubiera sido imposible sin el empuje de Fernando Hiraldo Cano, que en este caso y una vez más, fue el verdadero nexo de unión entre la ciencia y el arte.



fotografiar desde el aire

Cada uno de nosotros podría ser poco más que el resultado de una mezcla de lo vivido y de lo heredado. La proporción en que se mezclen ambas cosas es lo que el individuo aporta, lo que cada cual modela sobre su propio boceto primigenio. En mi caso, andaba ahora haciendo una retrospectiva al origen del que provengo y no me ha parecido extraño que hoy esté escribiendo estas líneas para comenzar un libro de fotografía aérea de las marismas. Es más, visto a través de la perspectiva del tiempo, parece casi una consecuencia lógica.

Resulta que una multitud de aviadores se me acumulan en la rama materna familiar. Algunos de ellos formaron incluso parte de esas élites de voladores que surcaban por primera vez los cielos de este país y de sus extensiones en África. En casa se hablaba de sus aventuras, de sus glorias y desdichas, de sus accidentes en los que salvaban la vida milagrosamente y de sus trapi-cheos para sobrevivir en tiempos de hambre. Por eso no es de extrañar que soñara tanto y tan frecuentemente con volar. Así, en la noche podía recorrer el cielo y entretenerme en cada detalle del suelo, en un sueño recurrente que se fue diluyendo cuando comencé a volar, en el sentido literal del verbo. Buscaba las ocasiones para volar allá donde hubiera una oportunidad, cuando no en una avioneta, era en un ultraligero o en un parapente. Finalmente tuve incluso por un tiempo mi propia ala delta.



Hoy vuelo cada mes sobre Doñana para realizar los censos aéreos de aves acuáticas para el Equipo de Seguimiento de Procesos Naturales de la Estación Biológica de Doñana/CSIC. Más de doscientos vuelos sobre este espacio singular me han curado de mi sueño, aunque no puedo negar que a veces aún añoro aquel volar en silencio y sin alas.

Mientras tanto, la marisma, en este caso la marisma del Odiel, fue mi lugar de esparcimiento cuando niño. Navegué junto a mis amigos por sus saladas agua, sufrí sus corrientes y probé el sabor de su lodo. Las aves fueron durante años la excusa y el motor de mis aventuras marismeñas y verlas sobrevolar el mundo abrió una puerta más de mi imaginación.

Por otra parte, mi madre era fotógrafa y en casa había unos cajones maravillosos donde se guardaban sin cerradura las cámaras, los objetivos, los fotómetros e incluso algún carrete perdido que uno podía cargar y disparar. Convertí los aparatos y cubetas de su viejo laboratorio de fotos en mi cuartel de aprendizaje y mis primeros revelados se plasmaron sobre cajas de papel fotográfico que hacía años que había caducado. Descubrí el lenguaje de la fotografía, por tanto, al tiempo que iba creciendo, como los niños aprenden a hablar, sin mucha conciencia del grado de complicación de lo aprendido. Compartía con mis hermanos cada día sobre la mesa familiar unos primeros platos de diafragma, seguidos de segundos platos de velocidad de obturación y postres de encuadre. Muchas veces alimentaban más que la comida misma.

Finalmente mi padre era realizador de documentales en Televisión Española y un enorme escritor. Pero sobre todo era (y es, claro) un hombre apasionado de lo suyo que me enseñó a mirar más allá de lo estrictamente visual, a enfocar fuera de foco y a reencuadrar con otro encuadre. Resultó que, efectivamente, la fotografía también era un lenguaje. Y tremendamente locuaz.

Así que estos eran los ingredientes que se encontraban sobre el poyete de la cocina en la que fui creciendo. No es de extrañar, por tanto, que una buena parte de mi trabajo como fotógrafo se haya centrado en la fotografía aérea, tanto la obligada por mi profesión, con aplicaciones científicas y técnicas para el centro del CSIC donde trabajo, como la inspirada desde un sentir más próximo a la expresión artística y que ha formado parte de varias exposiciones y libros.

Y, de alguna manera, es por todo esto que acabo de contar, que siento hoy algo armónico y lógico al escribir estas palabras. Para mi, es como si ya hubieran estado escritas. Incluso antes de que empezara toda esta historia de aviones y fotografías.

Héctor Garrido,
Martinazo, 23 de noviembre de 2008.



la belleza como norte

La historia de esta exposición es un recorrido a lo largo de un camino cuyo norte ha sido siempre la belleza. Todo empezó cuando Fernando Hiraldo, director de la Estación Biológica de Doñana, me envió un paquete de fotografías de Héctor Garrido con una escueta nota: "Te van a encantar". Y me encantaron. Eran fotos aéreas de las marismas atlánticas, imágenes de una belleza extraordinaria, composiciones de color, forma y textura, que, en algunos casos, recordaban las obras de pintores modernos y contemporáneos. Las disfruté en la soledad de mi estudio y en los pocos ratos libres en el laboratorio; me aliviaron las esperas en los aeropuertos y las compartí, proyectándoselas a mis amigos y amigas de Granada.

Con el tiempo, cada vez que volvía a pensar en esas fotos, la textura y el color se desvanecían para quedar, siempre, las formas. Eran formas que no suelen encontrarse en las fotografías aéreas al uso, en las que predomina el paisaje urbano de nuestros pueblos y ciudades o el ordenado campo de nuestros cultivos. Estas imágenes enfocaban un paisaje natural. Yo había estudiado la génesis de las formas naturales en modelos a escala, en fotografías aéreas de lugares remotos e inaccesibles, en las altas cumbres, en los desiertos y cañones, en la superficie de Marte. Pero lo que fotografía Héctor desde el aire estaba a un paso de nuestras casas, en una marisma mil y mil veces fotografiada, pero jamás vista desde esta perspectiva, nunca captada con la intención de valorar lo inanimado: la propia piel de Doñana.

Lo que fotografía Héctor desde el aire es una tierra poco o nada hollada por el hombre. Es el paisaje generado por los trazos que deja sobre la tierra el juego en vaivén del agua y del viento. Son en muchos casos, la expresión canónica de la geometría fractal, la geometría con la que la naturaleza dibuja el paisaje y son el reflejo del sistema respiratorio de la marisma, es decir de su dinámica física, del mismísimo pulmón de Doñana.

Mi interés en esas fotografías aumentó porque en ese entorno, de escasa pero cierta actividad humana, debería ser evidente la transición, probablemente suave, entre esa geometría natural y la geometría creada por el hombre, la geometría euclidiana. Indagamos en los archivos de Héctor y allí estaban las otras formas, las que el hombre trazó, a base de línea y de cuadrícula, tan diferente de la curva, del trazo sinuoso con que dibuja la naturaleza. Fue la idea de ese duelo estético entre la geometría fría de la recta euclidiana y la cálida, sinuosa, geometría fractal de la naturaleza, lo que me sedujo definitivamente. Era evidente que merecía la pena mostrar esas fotos, exhibirlas al gran público, y también contarlas y explicarlas. Y sentirlas. Por eso, cada foto lleva un texto anexo escrito por científicos (como Juan Luis Arsuaga, Miguel Delibes o José Luis Sanz), literatos (como José Saramago o Luis Landero), músicos (como Jorge Drexler) periodistas (José María Montero y Ezequiel Martínez) o fotógrafos (como Ramón Masats o Francisco Márquez), que nos cuentan lo que le inspiraron alguna de esas fotos.



La exposición cuenta también con las simulaciones de ordenador de Fermín Otálora, que ayudan a comprender el valor añadido de esas fotos. Porque esta exposición aprovecha la marisma para hacernos pensar sobre geometría y aprovecha la geometría para hacernos pensar sobre la marisma y en general sobre nuestra tierra. Sabemos que el reto es enorme, pero es necesario que el ciudadano conozca las nuevas herramientas que nos ayudarán a describir mejor la naturaleza y a convivir con ella.

En fin, están ustedes ante una mirada diferente, una mirada que parece quedarse en la piel, pero que llega a lo más profundo de una tierra famosa y valorada por la vida que acuna y que acoge. Una mirada nueva que muestra que no hay nada más bello en Doñana que las formas que la naturaleza dibuja en la marisma. Ni tampoco nada más vivo.

Juan Manuel García Ruiz,
Granada, 5 de diciembre de 2008.



la piel de doñana



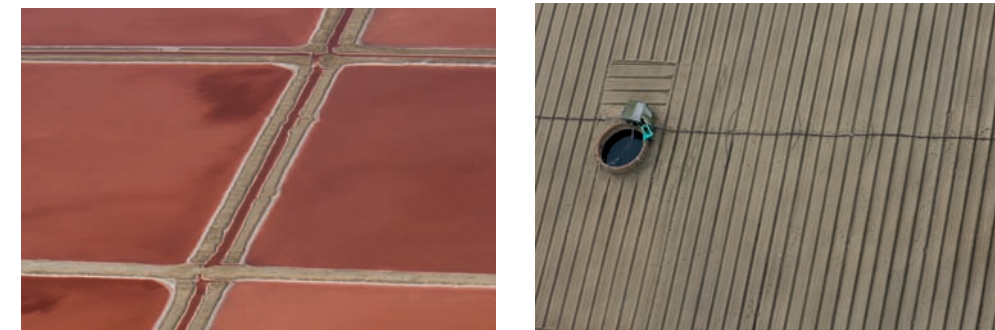
Día 12 de agosto de 2008; Hora 08:30. Aeropuerto de Jerez de la Frontera. Héctor Garrido camina entre los hangares hacia la plataforma de estacionamiento en la que está aparcada una Cessna-172. Sube a la cabina por el hueco en el que estaba la puerta que Hans, su piloto, ha desmontado durante la madrugada. La avioneta despegue por la pista 22 girando inmediatamente al punto whisky (oeste), tomando rumbo 230 hacia Sanlúcar de Barrameda. Al pasar el río Guadalquivir se adentra en LR92, una zona de vuelo restringida a la que ella -y sólo ella- tiene acceso autorizado. Estamos en Doñana y pronto sobrevolamos bandadas de aves acuáticas que están posadas en los escasos espejos de agua que deja el estío. Hans y Héctor llevan auriculares pero no usan el intercomunicador.

Héctor sujeta una pequeña grabadora con la mano derecha y con la izquierda dirige el vuelo, indicándole a Hans rumbo y altitud. La sincronización es perfecta. Va grabando el número de individuos que componen cada bando que avistamos. Héctor es censador de aves: 1.800 cigüeñas blancas, 375 espátulas, 410 gaviotas reidoras, 65 cigüeñuelas, 230 ánades reales, 870 avocetas. Para contar los individuos que componen un bando, un censador aprende a aislar mentalmente una parte del bando en la que cuenta el número de aves, divide el bando en tantas de esas partes como sea necesario y multiplicando, calcula el número total. Lo hace en décimas de segundo, tan rápido que se olvida de que lo hace así.



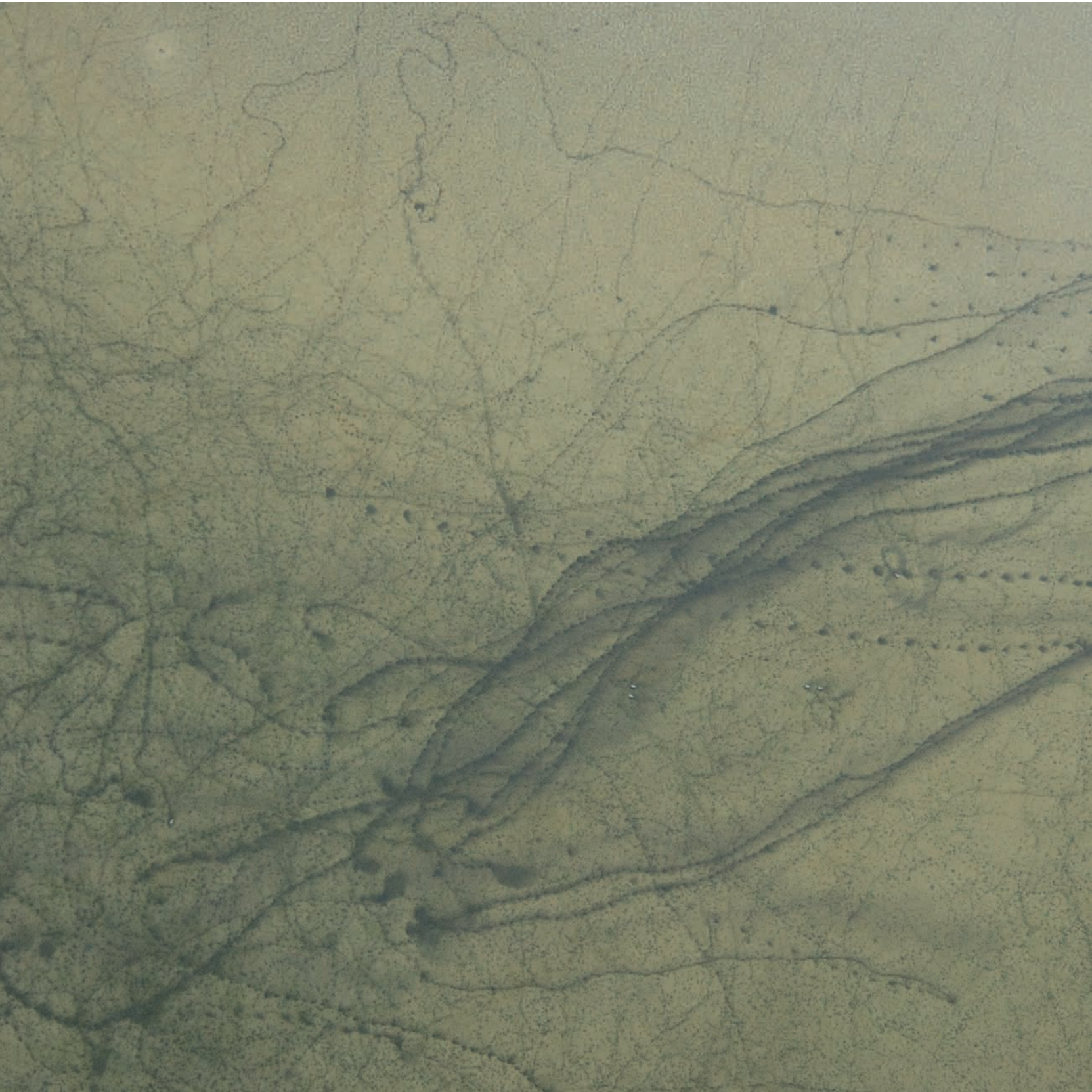
A veces, como cuando sobrevolamos un lucio que alberga 90.000 pájaros de distintas especies, el número de individuos es demasiado alto para identificarlas y entonces la CESSNA-172 realiza una maniobra en círculo para que las aves levanten el vuelo, facilitando el conteo y ofreciendo a la vez un delicado espectáculo de sincronía. De improviso, Héctor suelta la grabadora y agarra la cámara fotográfica con la mano derecha. Mira hacia abajo y ya ve el encuadre. Cámara en ristre, saca medio cuerpo fuera por el hueco donde debía estar la puerta, mientras con la mano izquierda sigue marcando las maniobras de la avioneta, que se inclina casi 60 grados y gira vertiginosamente pivotando sobre un ala. El ruido del motor Lycoming que monta la avioneta no deja oír el clic de la Nikon D2X, pero el gesto delata que el CCD registró el espectáculo mineral de la marisma. Héctor es fotógrafo. Lleva doce años haciendo este censo mensualmente para la Estación Biológica de Doñana y ha tenido el talento necesario para darse cuenta de que allí abajo hay algo más que pájaros. Eso otro que parece no moverse, aparentemente inane, es lo que recoge su rico repertorio fotográfico.

Cuando se vuela sobre Doñana a quinientos pies de altura, la misma desde la que la ven la cigüeña blanca y el flamenco, se es testigo de las formas que la naturaleza y el hombre han creado sobre el gran lienzo de la marisma. Son formas que, a ras de suelo, se ocultan en el horizonte plano e inmenso del bajo Guadalquivir, pero son las que crean la hermosa imagen que se atisba desde el cielo. Además de su innegable belleza, lo que me cautiva de esas imágenes sobre escenarios tan poco hollados, como los de la margen onubense del río, es que revelan cómo la naturaleza y el hombre pintan con distinto pincel los infinitos cuadros que encierra el paisaje. La diferencia está en la geometría. Por un lado, la geometría euclidiana, fría, trazada a ti-



ralíneas por la razón del hombre, a golpe de máquina, ya sea ésta un simple arado o una potente excavadora. Por otro, la cálida pero obstinada geometría fractal de la curva y de la bifurcación dibujada sensualmente por la naturaleza. Es una lucha titánica, de poder a poder, entre dos trazos, dos estilos distintos.

No ha sido una lucha eterna: durante cuatro mil quinientos millones de años son las fuerzas geológicas las que han dibujado las formas de este planeta. A ellas se les unió la vida hace unos tres mil millones de años, pero lo hizo como el fiel aprendiz del taller mineral, copiando, retocando aquí y allá pero sin romper el estilo del maestro. Dibujando redes de círculos, como los que deja el flamenco en los barros de los lucios cuando se alimenta; o fijando y dando color a las formas que la marea y el viento dibujaron, como los almajos, las espartinas y las algas que tiñen el paisaje fractal de la isla de Enmedio [página 51]. Llegaba entonces el hombre hace un par de millones de años y, como una especie más de la diversa vida, dibuja sobre la tierra sus senderos en busca de caza o de agua, senderos que se ajustan suavemente al relieve mineral, o que se bifurcan, como los que resultan del continuo paso de los animales que buscan en las mañanas del verano el agua en los Ojos de la marisma [página 43]. Pero el día en que el hombre tomó una rama horquillada y trazó una línea recta para airear la tierra y sembrarla, ese día comenzó a pintar el paisaje con la soberbia del aprendiz que desdeña al maestro, con un nuevo trazo que rompe con el estilo de miles de millones de años. Esa batalla estética comienza, pues, cuando el hombre rotura los campos arando con la perfección de la línea recta, como en los cultivos de regadío del entorno de Doñana, invitado en este caso por el agua fácil, somera, del pozo excavado en el suelo arenoso de la Dehesa de Abajo.



Es un retoque al paisaje, pero es un retoque tenue, una herida leve como lo es también la del estero que se acopla delicadamente a los bajíos de la marisma en San Fernando [página 84]. Algo más perturbadora es la cuadrícula, poderosa, humilladora cuadrícula, que borra todo indicio natural, como la que conforma las salinas de los Portugueses en Sanlúcar de Barrameda o las viñas sobre la marisma desecada o las plantaciones de arroz al arrimo del gran río. A medida que el hombre concibe nuevas máquinas, cada vez más potentes, la transformación del paisaje se hace más radical, más agresiva por la arrolladora y fría geometría de la urbanización, que amenaza los patrones naturales.

La geometría de la naturaleza surge de la iteración, de la repetición permanente de los mismos procesos, pausada pero pertinaz. Es la gota de agua, tras otra gota de agua, la que arranca partícula a partícula el trazo sobre la piedra dura y más fácilmente sobre la arena blanda o el barro de la marisma. De ahí nace la semejanza entre lo grande y lo pequeño, la autosimilitud, la repetición de la estructura a diferentes escalas. De ahí nace la bifurcación. Así se crean, por ejemplo, los árboles, los de la vida y los inertes, como la estructura arborescente dibujada por el agua vaciada en el lodo de la balsa de Veta la Palma, en Puebla del Río [página 56]. Una estructura ramificada similar a la que crea el Nilo en su gigantesco delta o a la del árbol esbelto que forman los diminutos canales por los que corre el agua rezagada de la bajamar cuando caminamos sobre la arena mojada de la playa. Es también idéntica, o mejor dicho, similar, a la que describiera Saramago para el Cementerio General en “Todos los nombres”, una estructura que “observada desde el aire, ... parece un árbol tumbado, enorme, con un tronco corto y grueso, constituido por el núcleo central, de donde arrancan cuatro



potentes ramas, contiguas en su nacimiento pero que después, en bifurcaciones sucesivas se extienden hasta perderse de vista, formando... una frondosa copa ... ". Contraria a la línea o a la cuadrícula, esa estructura ramificada es una estructura fractal propia de la naturaleza y por lo tanto, ubicua, literalmente universal. La misma que tienen nuestros pulmones, la misma por la que corre nuestra sangre, la misma por la que corrió alguna vez el agua sobre el planeta Marte.

La batalla estética entre esas dos armonías incompatibles que se destruyen una a la otra, es implacable. Por eso, las estructuras humanas requieren un continuo esfuerzo de mantenimiento, porque la naturaleza es sobre todo terca, siempre poderosa, y a veces dramáticamente despiadada cuando se le araña en lo profundo, cuando se hiere su frágil equilibrio, incitándola a conducirse como avalancha. Si el hombre no hace ese esfuerzo, la naturaleza toma el relevo e, igual que el pintor que trabaja sobre la obra repudiada, pinta con trazos fractales sobre la obra euclidiana del ingeniero. Así se refleja en el cargadero de mineral de Corrales, en las minas de Tharsis [página 52]. El orden que una vez el hombre creara, cuando no lo sostiene, es borrado por la naturaleza, que con la lluvia y la gravedad como pinceles, pinta con paleta de colores inimitable una soberbia acuarela mineral.

Ese relevo ocurre en particular en la marisma, uno de los escenarios más dinámicos de la tierra: ¿Dónde están los trazos de geometría euclidiana que debieron dejar los asentamientos tartésicos hace sólo algo más de tres mil años? ¿Dónde los de la famosa batalla, hace menos de doscientos años, en la isla que da nombre a los jardines parisinos del Trocadero? Están borrados por el juego de la marea, que crea en la bajamar estructuras, que la plea-

mar cubrirá, pero que la siguiente bajamar pondrá otra vez al descubierto tras retocarla con su mano erosiva, hasta pintar esos maravillosos ejemplos de geometría natural en la marisma mareal de la Bahía de Cádiz.

Así, año tras año, el juego de la tierra y el agua rediseña el paisaje de Doñana con formas que ayer considerábamos caprichosas, pero que hoy entendemos como la expresión canónica de la geometría fractal de la naturaleza. Esas formas –necesariamente efímeras- son el resultado de la dinámica física de la marisma. Una dinámica rica en un contexto geológico tan complejo y estructurado como el de los seres que lo pueblan, y por eso también tan frágil y tan inestable. Si aceptamos que armonía es la relación bella que existe entre el todo y cada una de sus partes o entre las partes del todo, entonces no hay nada más bello en Doñana que las formas que la naturaleza dibuja en la marisma. Ni tampoco nada más vivo.

De vuelta a Jerez observo cómo, bajo el ejército de cepas regularmente alineadas en los viñedos, asoma, dibujada por la humedad que aún almacena la tierra, la silueta de lo que un día fuera marisma. Me pregunto si este conflicto de geometrías ocurre ahí fuera, sólo ahí fuera, o si, por el contrario, estará también librándose en nuestras mentes. Si hemos estado biológicamente codificados para percibir la belleza de lo sinuoso, de lo intrincado, de la curva exuberante ¿se estará también gestando molecularmente una alternativa que sesgue nuestro concepto de belleza hacia patrones más fríos y regulares, hacia ritmos más exactos? Pienso en el monolito, signo de inteligencia, que Kubrick creó para su película "2001, una odisea del espacio", de aristas rectas y frías. Y entonces pienso en ella, en sus cálidas curvas.



¿qué son los fractales?

En la segunda mitad del siglo pasado, Benoît Mandelbrot convenció al mundo científico de que la geometría euclidiana que usamos desde los tiempos clásicos no servía para describir la naturaleza. Que las montañas no son pirámides, que los árboles no son conos, que las líneas de costa no son rectas. Y propuso el uso de una nueva geometría que describe mejor la complejidad de las formas naturales: la geometría fractal.

La geometría fractal se manifiesta en todos los aspectos del paisaje, pero especialmente es aquellos lugares del planeta que no han sido transformados por la actividad humana. Por eso, en las marismas atlánticas andaluzas, probablemente el paraje mejor preservado de Europa, la geometría de la curva, de la frondosidad, se muestra en todo su esplendor, especialmente cuando se observa desde el aire, como en las fotos de Héctor Garrido mostradas en esta exposición. Las fotos de la exposición, muestran de alguna u otra manera características típicas de los fractales. Una de ellas es que son formas irregulares que no pueden ser descritas por las formas geométricas tradicionales. Trate de hacerlo. Sólo en una de las fotos encontrará una forma que puede ser descrita por una figura geométrica conocida.

Otra característica de las estructuras fractales es que son autosimilares, lo que quiere decir que las partes se parecen al todo. Las costas no son líneas rectas sino curvas formadas por cabos y golfos, grandes protuberancias que a su vez están formadas por entrantes y salientes, en lo que a su vez hay ensenadas y riscos. Un río es un cauce de agua al que llegan afluentes, y un afluente es un cauce de agua al que llegan arroyos, y un arroyo es un cauce de agua al que llegan riachuelos, y un riachuelo es un cauce de agua al que llegan barrancos, y un barranco es un cauce ocasional de agua al... Las estructuras arbóreas dibujadas sobre la marisma tienen a veces esa propiedad.