

Nanoarte: hacia una remodelación del arte contemporáneo

Alessandro Scali*
Alessandro Chiolerio**

El nanometro, desde el tamaño de sus 0,000000001 metros, puede considerarse como uno de los más grandes protagonistas de la contemporaneidad, y su liderazgo parece estar destinado a ampliarse en un futuro próximo. ¿A qué se debe la extraordinaria atención que se ha dedicado en las últimas décadas a nuestro pequeño héroe? ¿Es posible que una entidad tan infinitamente modesta pueda llegar a asumir casi el papel de salvador de la especie humana?

Esta visibilidad tan inesperada se debe, sin duda, al desarrollo de la nanotecnología, una disciplina nacida bastante recientemente. Algunas fechas pueden servir de referencia: en 1959 Fenyman, profesor del Instituto de Tecnología de California, es el primero en sugerir un método para manipular átomos y moléculas de manera directa a través de máquinas a escala molecular. El término nanotecnología aparece en 1974, en el artículo *On the basics concepts of Nanotechnology* del japonés Taniguchi, la primera publicación científica que ofrece una demostración de la viabilidad de la nanotecnología. Debemos esperar, en cambio, hasta 1981 para la invención del *Scanning Tunnel Microscope*, el primer dispositivo que permite observar la materia átomo por átomo, que le valió a sus inventores el Premio Nobel.

Desde 1981 hasta hoy, la nanotecnología ha dado grandes pasos. Sus efectos son evidentes incluso para personas poco expertas en el desarrollo y la innovación tecnológica, y están consolidados en muchas áreas de la producción industrial, empezando por la electrónica. Este impulso constante hacia la miniaturización ha alcanzado hoy límites que en otros tiempos eran inimaginables permitiendo, incluso, operar a escala nanométrica, permitiendo observar y contar los átomos y moléculas individualmente, y destacar las sorprendentes propiedades de la física cuántica: la materia, de hecho, a escala nanométrica, presenta características inusuales, que no se encuentran en un nivel macro.

Y luego hemos pasado de la nanotecnología a la nanociencia: hemos asistido a un proceso de convergencia cultural muy vasto, catalizado por la continua búsqueda de lo pequeño, que ha hecho de la nanociencia un subapartado que unifica disciplinas anteriormente contrapuestas en el ámbito del conocimiento como la biología, la física de la materia o el electromagnetismo. La configuración de una gota de agua sobre una piedrecilla equivale al nacimiento de la vida en la tierra como la forma de una proteína corresponde a su funcionalidad: esta nueva proporción, como muchas otras que han sido descubiertas, constituye el nuevo conjunto de relaciones del todo, donde se integra la estética con la causalidad, lo sistémico con lo holístico. Las fronteras entre el mundo animal, vegetal y mineral se desvanecen, los casos límite

* Artista y fundador/director creativo de Kut communications srl.

** Investigador del Departamento de Física del Politécnico de Turín.

que se descubren, aunque raros, socavan profundamente la categorización, la clasificación conformista. ¡Sólo hace falta cambiar la escala de dimensiones en la que nos basamos!

El entusiasmo que acompaña al desarrollo de la nanociencia está determinado no sólo por el encanto de descubrir un nuevo mundo, el de lo infinitamente pequeño, sino también por el hecho de que la nanotecnología - desde un punto de vista estrictamente práctico - promete la posibilidad de obtener un número importante de ventajas en comparación con la pequeña cantidad de recursos utilizados. Es obvio que la nanotecnología conduce al diseño y comercialización de dispositivos, instrumentos, aparatos y equipos cada vez más pequeños, baratos, ligeros y rápidos, capaces de realizar operaciones y funciones cada vez más complejas con un menor uso de materias primas y menor consumo de energía. Para constatar el nivel alcanzado sirve de ejemplo el caso del teléfono, un instrumento que ha evolucionado radicalmente en los últimos años, que ha visto reducido su tamaño pero también, paradójicamente, se ha convertido en un instrumento más inteligente y rápido, además de económico.

Para comprender más claramente el papel y el alcance de la nanotecnología tenemos simplemente que reflexionar sobre el hecho de que la naturaleza misma se basa en lo infinitamente pequeño. El profesor Fabrizio Pirri, en el catálogo "Nanoarte, vedere l'invisible", escribe: "La naturaleza es, en efecto, nanotecnología por definición y mediante un proceso que se llama autoagregación, a partir de átomos individuales construye estructuras nanométricas complejas que luego interactúan para dar lugar a los fenómenos que percibimos y a las estructuras macroscópicas que nos son familiares, incluso la vida, creando unos sistemas complejos con propiedades sorprendentes: plantas que pueden ajustar su capacidad de absorber o reflejar la radiación solar, estructuras coloreadas como las alas de las mariposas y las plumas de algunas aves tropicales, cuyo color se debe al proceso de reflejo de la luz solar en partículas totalmente transparentes, insectos como luciérnagas capaces de difundir luz con un consumo energético muy bajo". Pero no sólo eso. El elemento básico de la vida es la célula y la célula, como se sabe, es extraordinariamente pequeña. De hecho, hay organismos compuestos por una sola célula - un ejemplo es la levadura -, así como organismos compuestos, como el ser humano, compuesto por unos 100 trillones de células (10^{14}).

El objetivo de la nanotecnología es, si se quiere, el de copiar la naturaleza en su proceso de construcción/edificación de la vida, a partir de los ladrillos infinitamente pequeños que la componen: átomos, partículas. Por esta razón, el nanómetro y la nanotecnología son a menudo presentados como verdaderos "salvadores de la humanidad": porque estudiando el funcionamiento del mundo viviente, los científicos tratan de resolver los problemas del mundo no viviente. Como escribe Ottilia Saxl: "la forma en que los organismos marinos construyen sus fuertes conchas puede ayudar en el diseño de materiales del automóvil más ligeros y resistentes; la forma en que se produce la fotosíntesis dentro de una hoja puede llevar a descubrir nuevas técnicas para generar eficientemente la energía renovable, y la manera en que la ortiga pone en práctica su picadura puede sugerir mejores métodos de vacunación. Todas estas ideas están dando lugar a lo que se conoce

como "soluciones turbulentas, ya que superan y eliminan por completo las viejas maneras de hacer algo". Con objetivos de tal magnitud, es casi seguro que el nanómetro y la nanotecnología irán ganando protagonismo gradualmente, abarcando campos que alcanzarán desde la mecánica a la electrónica, desde los tejidos a los productos farmacéuticos, desde la biología al medio ambiente y a la energética.

Sin embargo, a pesar de su omnipresencia, existe un sector importante del conocimiento humano que parece *resistir* a la nanotecnología o a cualquier intento de miniaturización, y que apenas parece tocado por el descubrimiento de lo infinitamente pequeño: estoy hablando del arte, en concreto del llamado "arte de la alta cultura".

A diferencia de los teléfonos móviles, ordenadores y otros objetos e instrumentos de uso más o menos habitual, las obras de arte – tanto las que están expuestas en los museos de arte antiguo como las que se venden en las ferias de arte contemporáneo – no parecen haberse visto afectadas por la carrera hacia la miniaturización. Desde la antigüedad hasta el presente – con algunas excepciones, como la miniatura o algún pintor excéntrico que perdió la vista pintando lienzos extremadamente pequeños, y que en cualquier caso no hacen sino confirmar la regla – el tamaño de las obras de arte se ha mantenido más o menos constante, ubicándose entre los extremos, desde las grandes dimensiones del arte monumental de los antiguos egipcios hasta aquéllas claramente menos voluminosas de la miniatura medieval. Parece que en el arte, entonces, las dimensiones, bajo un cierto punto de vista, cuentan mucho, y que hay una muy larga y bien establecida tradición de expresiones artísticas que lo puede confirmar.

¿De qué depende esta supuesta resistencia a la miniaturización? ¿Es posible citar razones teóricas, estéticas, o sencillamente vinculadas al sentido común? Sobre todo ¿es relevante y pertinente mencionar el tamaño de una obra de arte? ¿Las obras forman parte de categorías de objetos de un tamaño determinado? Si hasta ahora hemos sido testigos de una serie de incursiones ocasionales y poco relevantes en términos de valor artístico y estético en el mundo de la nanotecnología o, para decirlo en términos más abstractos, de lo infinitamente pequeño, ¿significa quizás que las obras de arte deben tener ciertas características y no otras? Sobre la base de esta línea de razonamiento, ¿se puede determinar lo que es una obra de arte y lo qué no lo es tomando, literalmente, sus medidas?

Estas preguntas pueden parecer ridículas o carentes de alguna referencia epistemológica o práctica, sin embargo, es en torno a cuestiones de este tipo donde se lleva a cabo una de las teorías más interesantes y provocadoras del arte y la estética contemporánea, la teoría normativa desarrollada por el filósofo de Turín Maurizio Ferraris, publicada a finales de 2007 en un volumen titulado *La fidanzata automatica*. ¿Qué significa elaborar una teoría normativa del arte? Según el filósofo italiano significa afirmar que por alguna razón algo – ya sea una paloma o un terremoto – no puede ser de ninguna manera una obra de arte, y que algo, en cambio, "reúne los requisitos formales para serlo". Así que, siguiendo los pasos de Ferraris, vamos a entender no sólo que "no es cierto que cualquier X (sujeto,

objeto, evento) puede convertirse en una obra de arte, sino también que no todos los objetos físicos pueden aspirar a la condición de obra".

Para entender cómo la teoría normativa está estrechamente relacionada con las dimensiones del arte y por lo tanto con el universo de lo infinitamente pequeño tenemos que desarrollar algunos puntos. Empezamos por la primera afirmación clave: *el arte es la clase de las obras*. De acuerdo con Ferraris, no existe a priori una forma del espíritu, el arte, a la que asimilar las obras. Sin embargo, hay "objetos con ciertas características y no otras que, en determinadas circunstancias, pueden asumir la condición de obra de arte (como resultado, no es cierto que cualquier cosa puede ser una obra)". La segunda y fundamental afirmación puede ser formulada en estos términos: *"las obras de arte son en primer lugar objetos físicos y objetos de un tamaño determinado, ni demasiado grandes ni demasiado pequeños, ni demasiado extendidos en el tiempo ni demasiado instantáneos"*. Y no solamente eso. Las obras de arte pueden ser identificadas en función de ciertas propiedades esenciales: "en primer lugar la *sensibilidad* cuyo principio es: la cosa y la obra se percibe necesariamente por medio de los sentidos. En segundo lugar, la *maneabilidad*. Su principio es: *la cosa y la obra son esencialmente manejables y observables a simple vista, o como mucho provistos de gafas*."

Podemos quedarnos aquí y dejar los dos puntos restantes para los que quieran profundizar en la lectura del volumen. Si contestáramos a las preguntas anteriores en virtud de la teoría normativa del filósofo italiano, deberíamos admitir que no pueden considerarse objetos de arte aquéllos que no pueden ser percibidos por los sentidos, especialmente la vista. El ojo siempre exige su papel, en mi opinión, y Ferraris "no parece estar equivocado" si atendemos a la historia del arte, ya sea primitiva o contemporánea. Los usuarios de las obras de arte, desde la noche de los tiempos hasta ahora, no se han encontrado en la embarazosa y paradójica situación de contemplar algo no observable, o de escuchar algo inaudible. Por muy altas que sean, las estatuas egipcias pueden ser abarcadas con una mirada si disponemos de una distancia de pocos metros, así como el cuadro más pequeño que haya sido pintado se puede observar si se acerca el ojo al minúsculo lienzo y se enfoca bien la mirada.

Podemos dar algunos ejemplos procedentes del arte contemporáneo, por ejemplo las obras del artista Cris Orfescu, rumano de nacimiento y estadounidense de adopción. ¿Qué tienen de particular todas sus obras? Consideremos los temas o los contenidos de sus lienzos: ¿qué muestran? El mismo artista define con precisión el tema constante y transversal de su expresión artística: "Pongo el universo nanométrico a la vista de los espectadores visualizando, a través de un microscopio electrónico de escaneo, los nanopaisajes y las nanoesculturas creadas por procesos físicos y químicos. Pinto y manipulo digitalmente imágenes monocromáticas obtenidas a partir del microscopio y las imprimo sobre tela o papel con tintas especiales formuladas para que duren mucho tiempo". Orfescu, entonces, a través del microscopio electrónico de escaneo hace instantáneas del universo a escala nanométrica - muchos elementos, en estas dimensiones, presentan estructuras y formas particularmente fascinantes que pueden evocar paisajes extraterrestres, fondos marinos o estructuras geométricas de gran complejidad y armonía - que

luego tiñe e imprime en grandes dimensiones sobre lienzo y las expone al público. Aunque el tema de la obra sea de alguna manera atribuible a la nanotecnología, del mismo modo que se le puede atribuir la consecución de la imagen del nanomundo - el resultado final y concreto es una "cosa" - un cuadro - que se inscribe en la teoría normativa de Ferraris: un objeto - en términos de sus características formales - totalmente ordinario, ni demasiado pequeño ni demasiado grande, sin duda manejable, y perceptible directamente y sin ningún esfuerzo por parte del ojo humano. Así, en términos estrictamente físicos o formales, nada impide que el lienzo pintado por Orfescu pueda ser considerado, o no, como una obra de arte.

¿Qué ocurre en cambio si analizamos algunos de los artefactos - al margen de definirlos a priori como obras de arte - hechos por mí con la ayuda de un profesor y un equipo de investigadores del departamento de física del Politécnico de Turín? Veamos algunos casos específicos: *Dimensione attuale* es un artefacto creado en 2007 y consiste en una 'nanolitografía' del continente africano de 300 x 280 nanómetros sobre una pequeña superficie de silicio de unos 2 por 2 cm. El instrumento que ha sido utilizado para imprimir esta forma en el silicio es el sobrino del microscopio de efecto túnel, inventado en 1981, del que ya hablamos. Se llama microscopio de fuerza atómica, y funciona como el viejo tocadiscos donde una aguja de diamante transformaba las ranuras del vinilo en música. En este caso, la aguja toca con increíble sensibilidad las ranuras naturales de la materia y las transforma en imagen, un moderno código Braille que los investigadores interpretan para comprender las propiedades de la materia. Cuando se aplica una fuerza ligeramente mayor, la punta es capaz de grabar líneas y para reproducir el particular trazado de la silueta del continente. ¿Tal vez os estéis preguntando qué es lo que ve cualquier ser humano que se encuentre, incluso a unos pocos centímetros, delante de esta pequeña forma de silicio litografiada? Absolutamente nada. Para el ojo humano, la obra es totalmente inaccesible. Ni siquiera un halcón podría distinguir algo. Ni siquiera sería suficiente con una lupa, por no hablar de un microscopio de luz. La litografía de África es infinitamente pequeña. Para poder visualizarla deberíamos tener un microscopio electrónico de escaneo pero, incluso si estuviésemos tan bien equipados, deberíamos armarnos de una paciencia infinita, ya que encontrar África, que mide 300 x 280 nanómetros en un área de 2 cm x 2, sería mucho más complicado que encontrar una aguja en un pajar. En resumidas cuentas, un pajar podría acomodar tranquilamente 2 mil millones de agujas de pequeño tamaño, mientras que en nuestra muestra podría albergar cómodamente 6 mil millones de continentes africanos, o sea, tres veces más. Si os estáis preguntando qué sentido tiene este objeto, pensad el significado que quiero transmitir: el tamaño actual de África se mide sobre escalas nanométricas. A pesar de que ocupa un área respetable en los mapas, África es invisible para la mayoría.

Pero vayamos más allá y consideremos un segundo artefacto creado en colaboración con el equipo del Politécnico de Turín: una serie de huellas micrométricas impresas en un chip de silicio. La obra, titulada *Oltre le colonne d'Ercole*, pretende simbolizar la superación de un umbral, el de la visibilidad a simple vista y el de la percepción asociada a los sentidos, y sobre todo los primeros pasos de los seres humanos, y especialmente del arte, en el universo de lo infinitamente pequeño. En comparación con las dimensiones nanométricas de

Dimensione attuale se podría decir que *Oltre le colonne d'Ercole* es una obra gigantesca: las huellas tienen un tamaño de un micrón y, a grandes rasgos, la línea de huellas es de unos 2 cm de largo. En cualquier caso, a simple vista apenas se puede ver algo: en particulares condiciones de luz se consigue ver una serie de puntos que forman una línea sinuosa, pero nada más.

Es sólo gracias a las cuatro imágenes en blanco y negro obtenidas con un microscopio especial, el FESEM – expuestas, en el caso del premio San Fedele en Milán, como integración de la obra – que se pueden resaltar los detalles: en un paisaje que parece lunar se ven claramente los signos de las botas dejados por alguien, pero no sólo eso, se reconoce también la presión ejercida por el peso del cuerpo sobre el terreno: las huellas no están simplemente “dibujadas” sino realmente “impresas”, tienen profundidad. Obtener unas instantáneas que presentasen un efecto de claroscuro similar a lo que nuestro cerebro espera ver cuando nos enfrentamos con una huella iluminada por la luz no fue fácil ya que el microscopio que usamos no funciona con la luz, sino con los electrones. Los tonos de gris que se obtienen en la pantalla del microscopio al observar un objeto en detalle no tienen el mismo significado que los tonos de gris en fotos en blanco y negro sino que representan la superficie de densidad electrónica. En sí mismo un microscopio electrónico de escaneo FESEM es el bisnieto de la televisión de tubos de rayos catódicos ya que se basa en un haz de electrones muy fino que se pasa sobre la superficie de los objetos a investigar. Utilizando detectores especiales e inclinando la muestra de la manera correcta intentamos conseguir un efecto que imitase el juego de sombras al que estamos acostumbrados a escalas de tamaño mucho mayores.

Son también, por último, los primeros pasos del arte más allá de los límites de lo visible: obras que están, que existen, pero que se ocultan a la mirada, se niegan a la vista. Allí, el ojo bulímico contemporáneo, no puede llegar. Constantemente bombardeados por una sucesión infinita de estímulos, delante de obras invisibles, el ojo debe rendirse a su temporánea inutilidad.

Queremos plantear un último ejemplo, y luego tratar de extraer algunas conclusiones. Entre los artefactos recientemente realizados hay uno dedicado específicamente a Maurizio Ferraris y a las cuestiones examinadas anteriormente. La obra se titula *Artwork* y consiste en una frase litografiada en un chip de silicio cubierto con polimetilmetacrilato que dice: *This is not an artwork*. Para imprimir este texto, se utilizó un haz de electrones mucho más denso e intenso que el del FESEM, capaz de desintegrar la materia en su pasaje. Este mismo instrumento se utiliza para realizar los procesadores más avanzados, en la fase de prototipo pre-industrial, y en la búsqueda de nuevos efectos debidos a la naturaleza cuántica de la materia. En este caso la intención es crear una especie de contradicción o cortocircuito interpretativo: un objeto, una cosa, un artefacto, que se define como obra de arte, pero que contiene una frase que niega lo que dice el título. Ya que Ferraris sostiene que una obra de arte existe sólo si es directamente perceptible por los sentidos, si es directamente observable y manejable, me decidí a crear una obra que le diese un poco que pensar a nuestro conciudadano filósofo.

Con la descripción de *Artwork* concluye este rápido excursus sobre las obras invisibles desde 2007. ¿Qué significado se puede atribuir a este tipo de expresión artística? ¿Tiene sentido presentar obras que a primera vista son impenetrables para el ojo humano? Aclaramos ya un hecho fundamental: la dimensión micro o nanométrica de las obras no es un fin en sí mismo. El objetivo no es entrar en el Libro Guinness por haber creado las obras más pequeñas del mundo. Al contrario, cada obra tiene un significado preciso, que se explica *también* a través del tamaño de la obra.

Si cada obra considerada individualmente intenta ofrecer una nueva perspectiva sobre el mundo, una interpretación de lo existente, no es menos cierto que, en general, uno de los objetivos de estas obras de arte invisibles es el de cuestionar uno de los asuntos fundamentales del arte y de la estética: la dictadura del ojo. Las obras producidas en colaboración con el Politécnico de Turín escapan a la visión, se niegan a la observación directa; en estas dimensiones, el ojo bulímico contemporáneo, apremiado por un crecimiento hipertrófico de los estímulos visuales, no puede llegar de ninguna manera. El ojo, protagonista único y absoluto, se convierte en elemento superfluo, marginal, secundario, sin un papel esencial.

La crítica de arte Maddalena Mazzocut-Mis escribe en relación a esto: “como en el sentimiento de lo sublime, en la modalidad de placer que el Nanoarte nos propone, el colapso preliminar es necesario para la adquisición de una conciencia emocional vinculada a un proceso de fruición estratificado. La puesta en jaque de los sentidos – la vista que no ve nada – y la imaginación – que no imagina nada – es inversamente proporcional al resultado de su fruición. Las obras de Scali y Goode requieren este sacrificio con el fin de destacar, en un segundo momento y en un segundo nivel, las potencialidades del placer”.

Así pues, ¿crear obras invisibles significa querer apartar el acto de la visión de la experiencia artística? ¿Significa negar la importancia de los sentidos en la relación con las obras de arte? No lo creo. En primer lugar, porque estos artefactos, aunque invisibles a simple vista, no están privados de existencia. El escrito *This is not an artwork* fue realmente grabado en la superficie de silicio: es una huella física, una cosa, y no una idea, un concepto o la enésima provocación vacua del arte contemporáneo; además, la obra fue realizada en laboratorios especializados, mediante el uso de herramientas apropiadas manejadas por investigadores con habilidades específicas.

El Nanoarte persigue, en cambio, llamar la atención sobre una visión – y, desde una perspectiva más amplia, una relación con el arte – no superficial sino más detallada y exhaustiva, una percepción que vaya más allá del ojo y que implique en gran medida al órgano que más que cualquier otro nos permite observar e interpretar el mundo, el cerebro. El Nanoarte – entendido como la producción de obras infinitamente pequeñas – desea configurarse, paradójicamente, como *la exaltación de la visión*, y no como su negación.

Además de socavar la dictadura del ojo, las obras de arte inapreciables a simple vista se enfrentan al gigantismo y a la *grandeur* del arte contemporáneo. Me explico: el arte de hoy sufre de hipertrofia. Grandes ferias de arte, que alojan miles

de obras colocadas una al lado de la otra como en los estantes del más banal y evidente hipermercado; bienales de arte contemporáneo que brotan como hongos por todo el mundo y compiten por invitar al mayor número posible de artistas, pertenecientes a las más diversas disciplinas y corrientes; artistas comparables a estrellas de rock, más interesados en vender sus obras que en transmitir nuevos mensajes, visiones del mundo alternativas, puntos de vista destacados. Estas tendencias no hacen más que poner más énfasis en el arte entendido como *mercado*, degradando así su aspecto cultural.

Si bien es cierto que el arte sigue siendo un buen negocio, que se considera un refugio seguro y que representa un sector económico importante para los países de tradición reconocida como Italia y España, también lo es que tiene cada vez menos peso y relevancia desde el punto de vista cultural.

El Nanoarte quiere proponer un proceso de *redimensionamiento* del arte contemporáneo; una expresión artística que renuncia al gigantismo, al protagonismo, a la exposición y a la provocación como fin en sí mismo, al empobrecimiento de los contenidos, a las veleidades del mercado, al poder abrumador de los críticos y galerías; el nuestro es un arte que está tratando de eliminar todo lo que es superfluo para poner de manifiesto aquellas características que son esenciales en la expresión artística: no sólo la capacidad de sorprender y asombrar sino de reflexionar, para proponer una visión del mundo desde un ángulo diferente, para ir más allá de la superficie brillante de las imágenes y de las obras, para despertar sentimientos, inquietudes y dudas, explotando los límites y las potencialidades del ser humano.

BIBLIOGRAFÍA

- Ferraris, Maurizio – *La fidanzata automatica*, Bompiani, Milán 2007
Ferraris, Maurizio – *Estetica razionale*, Raffaello Cortina editore, Milán 1997
Raimondi, Stefano – *Nanoarte, vedere l'invisibile*, Skira 2007
Heidegger, Martin – *L'origine dell'opera d'arte*, La Nuova Italia, Florencia, 1968
Feynman, Richard P. – *Sei pezzi facili*, Adelphi, Milán, 2000
Feynman, Richard P. – *Plenty of room at the bottom*, Pasadena, 1959
Taniguchi, Jiro - *On the basics concepts of nanotechnology*, Tokio 1974
Gibson, James J. – *Un approccio ecologico alla percezione visiva*, Il Mulino, Bolonia, 1979
Kant, Immanuel – *Critica del giudizio*, Bompiani, Milán 2004