



nano colorea

En tiempos del coronavirus

Cuaderno 2

Libro para aprender, pintar y garabatear

nano colorea

En tiempos del coronavirus
Cuaderno 2



NANOCOLOREA EN TIEMPOS DEL CORONAVIRUS CUADERNO 2

EDICIÓN, MARZO 2020

FORMATO DIGITAL

UNA INICIATIVA DE BIP-CO, UN PROYECTO DE APPLIED NANOPARTICLES S.L.- NANOcITec
DENTRO DEL PROGRAMA HORIZONTE 2020 DE LA UNIÓN EUROPEA*

APPLIED NANOPARTICLES S.L.

NANOcITec

VICTOR PUNTES

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS

AUTORES:

IGNASI GISPERT²

VICTOR PUNTES³

EDGAR GONZÁLEZ⁴

MAQUETADO, DISEÑO PORTADA UNIVERSONANO MEDIA DESIGN

EDITADO POR NANOCITEC

DISTRIBUIDO BAJO LICENCIA CREATIVE COMMONS

² Applied Nanoparticles S.L.

³ Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia (ICN2), Bellaterra, Spain;
Vall d'Hebron Institute of Research (VHIR), Barcelona, Spain
and Institut Català de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), Barcelona, Spain

⁴ Nanoscale Science and Technology Center (nanoCiTec), UniversoNano Media Design

*BIP-CO: Launching BioGAS+ iron nanoparticles additive for biogas output optimization in Colombia ha recibido financiación del Programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea, a través del Programa Innnowide.
Grant Agreement 2019-1470 INNOWIDE BIP-CO



Contenido

Presentación.....5

PRIMERA PARTE

Nanotecnología

El fascinante mundo de la nanotecnología.....6

Aplicaciones de la nanotecnología.....14

SEGUNDA PARTE

Nanocolorea

10 láminas para colorear.....18

Mirar por el microscopio.....30

El Proyecto BIP-CO.....33

Presentación

El pasado 17 de marzo el Gobierno Nacional activó la declaración de emergencia ante la propagación del coronavirus (COVID-19) en Colombia. Desde el mundo de la nanotecnología queremos poner nuestro grano de arena en el esfuerzo colectivo contra la pandemia, porque en el marco de la emergencia económica y social estamos todos en esto.

Y queremos hacerlo acercándonos a los más pequeños y a sus familias. Para ello hemos preparado dos Cuadernos con un conjunto de materiales para entretener, informar y educar en la intersección entre la pandemia vírica y el mundo de la nanotecnología. Este segundo Cuaderno se compone de dos apartados. En el primero os presentamos una introducción a la Nanotecnología con distintos materiales creados por Edgar González, unos dirigidos específicamente al público infantil y otros a una audiencia más amplia. Y en la segunda os presentamos un conjunto de láminas para pintar y garabatear compuestas por imágenes de nanopartículas inorgánicas extraídas por el químico Víctor Puentes al observar con un microscopio electrónico.

Esperamos que este cuaderno pueda hacer más llevadero el #YoMeQuedoEnCasa por los adultos mayores, por nuestros niños y por los más vulnerables.



EL FASCINANTE MUNDO DE LA NANOTECNOLOGIA

Hola!!

Mi nombre es nano.

Seguramente has oído hablar de nanotecnología.

En las películas, en tu colegio y en internet donde encuentras muchas noticias en las que mencionan esta palabra.

Quiero contarte en que consiste este fascinante mundo de lo pequeño e invisible.



La nanotecnología tiene que ver con la manipulación y control de la materia a una escala muy, muy pequeña. Por su tamaño, los objetos que pertenecen a estas escalas son completamente invisibles a nuestra percepción visual.

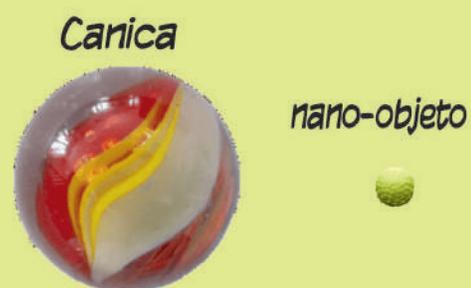
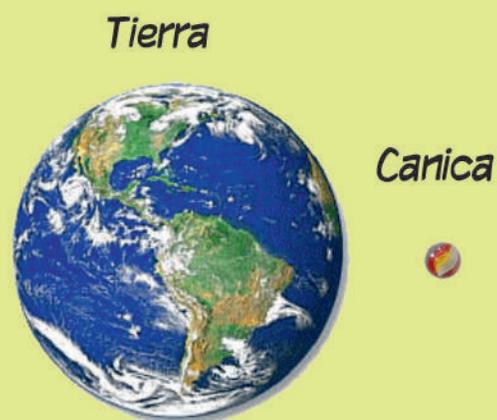


La escala a la cual pertenecen los objetos que son de interés para la nanotecnología es la escala de los **nanómetros**.

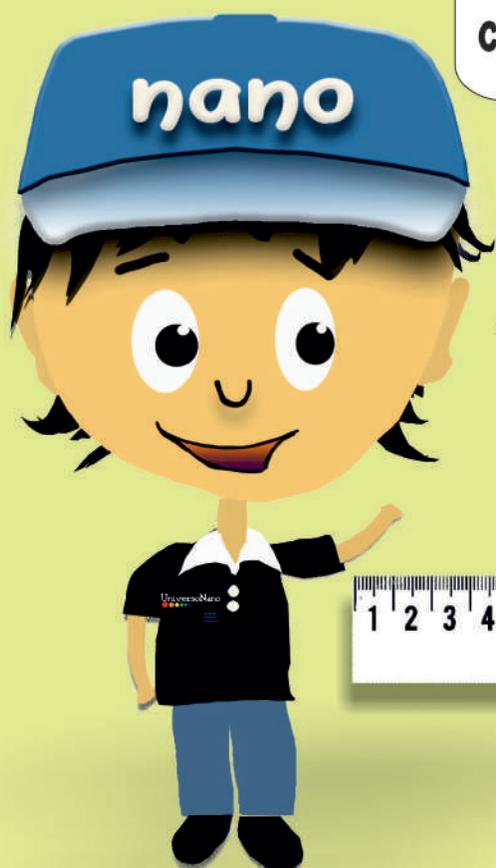
¿Que significa un nanómetro?

Para darnos una idea de la escala correspondiente al nanómetro:

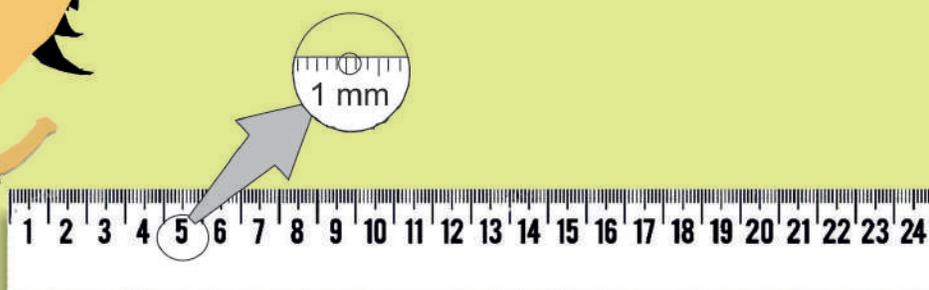
Supongamos una canica de un poco mas de 1 cm de diámetro. Si comparamos la canica con el tamaño de la Tierra, sería equivalente a comparar un objeto perteneciente a la escala del nanómetro (nano-objeto) con el tamaño de la canica.



Si se divide un milímetro en un millón de partes, cada una de ellas corresponde a un nanómetro.

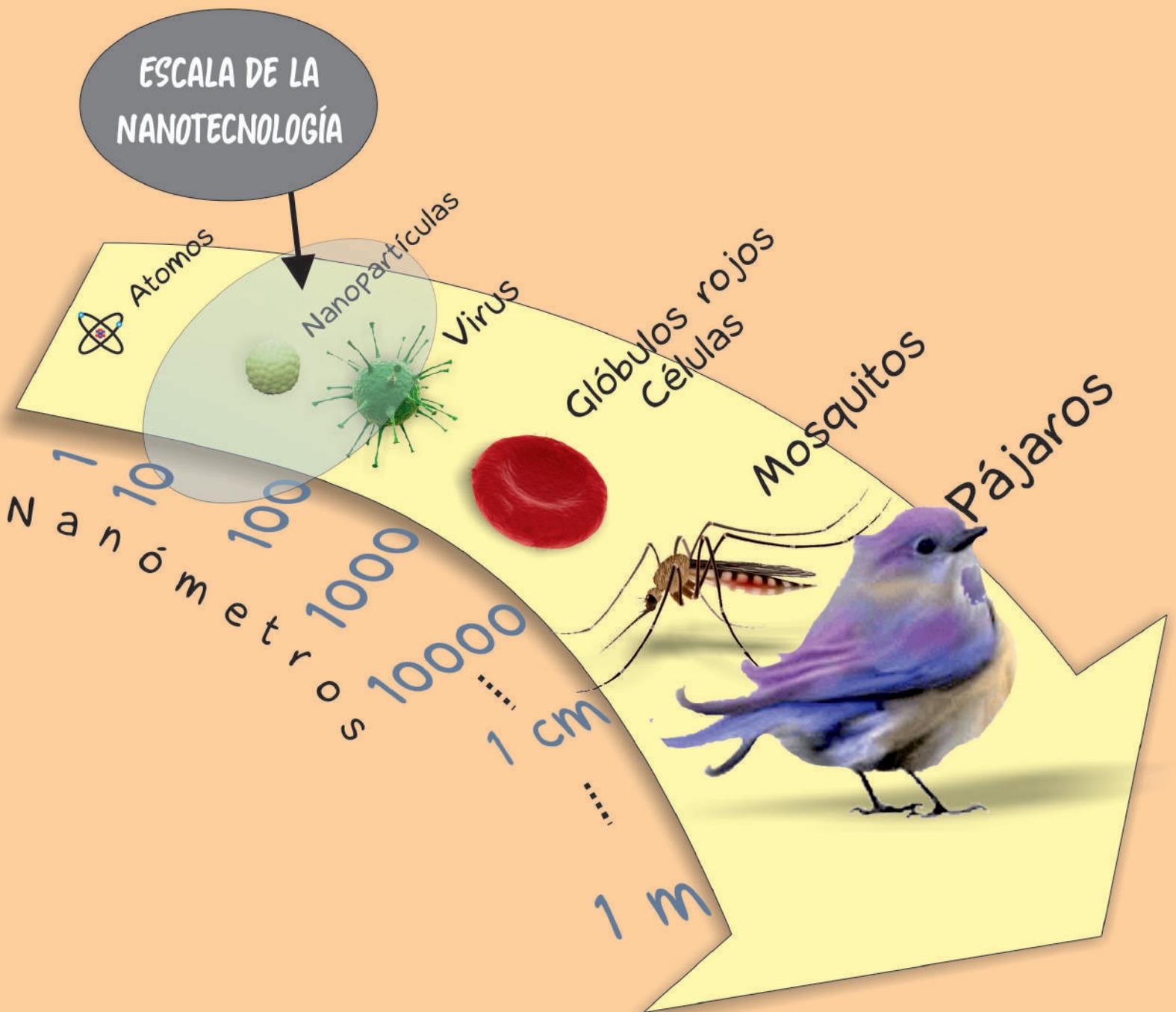


$$1 \text{ milímetro} = 1000000 \text{ nanómetros}$$



Todos los objetos del Universo pertenecen a una escala de tamaño

El tamaño determina su comportamiento



Se muestran las diferentes escalas de tamaño: desde los átomos, hasta los objetos que podemos observar directamente..

LOS NANO-OBJETOS SE PUEDEN OBSERVAR A TRAVÉS DE SOFISTICADOS INSTRUMENTOS.

UNO DE ELLOS ES EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO

Este es un microscopio electrónico con el cual podemos observar los minúsculos objetos que pertenecen al nanomundo.

Se observan algunas imágenes tomadas con este aparato y las cuales forman parte de las imágenes para colorear que aparecen en esta cartilla.



¿CÓMO SE PRODUCEN NANOMATERIALES?

En el laboratorio producimos nano-objetos denominados **nanopartículas**, agregando los ingredientes necesarios y las condiciones para que estos se formen.

Así por ejemplo, para producir nanopartículas de oro, se agrega en agua una sal que contiene los átomos de oro y con otros ingredientes se forman estos hermosos objetos invisibles. Solamente percibimos su color.



Las nanopartículas son pequeñísimos trozos de materia en los cuales se controla el tamaño, la forma y composición

Nanopartículas de oro de 10 nm de diámetro



El color que muestran algunas nanopartículas dependen del tamaño la forma y la composición. Aquí observamos un tipo de nanopartículas que se denominan **puntos cuánticos**, los cuales presentan un colores diferentes para tamaños diferentes. Las nanopartículas más pequeñas se aprecian de color azul, mientras que las de mayor tamaño, de color rojo.



(c) nanoCiTec.

Aplicaciones de la nanotecnología

Energía



La nanotecnología resulta estratégica para asumir el reto energético

Potenciar y desarrollar la producción de energía sostenible y renovable.

Salud



Permite fortalecer los procedimientos de diagnóstico y tratamiento en el área de la salud.



Agricultura

La nanotecnología se posiciona como aliada estratégica de la agricultura de precisión.



Ambiente

Ante la delicada situación de contaminación ambiental que compromete la disponibilidad de agua potable, calidad del aire y suelos, la Nanotecnología ofrece una importante aliada para monitoreo, mitigación y remediación.

Industria



La industria de la construcción, automotriz, textil, telecomunicaciones, metalmecánica, entre otras, serán beneficiarias de primer orden de la revolución nanoescalar.



Educación

La nanociencia y nanotecnología abre nuevos espacios de formación y cambios fundamentales en la forma como se investiga y aplica el conocimiento.



NANOTECNOLOGÍA

Para afrontar el reto energético

y hacer viable el cumplimiento del objetivo 7 de desarrollo sostenible



OBJETIVO 7

GARANTIZAR EL ACCESO A UNA ENERGÍA ASEQUIBLE, SEGURA, SOSTENIBLE Y MODERNA PARA TODOS

SUSTAINABLE DEVELOPMENT KNOWLEDGE PLATFORM
sustainabledevelopment.un.org



Energía Solar



Es una fuente renovable inagotable y no contamina

Qué ofrece la nanotecnología?

Nanomateriales para mejorar la eficiencia en producción de energía solar.

Recubrimientos nanoestructurados:

1. para evitar acumulación de suciedad y pérdida de eficiencia en paneles solares.
2. Para aumentar la eficiencia por incremento en la transmitancia de la radiación solar en paneles solares.

Bioenergía



El **Biogás** proviene de la fermentación de desechos orgánicos en ausencia de oxígeno en la que intervienen diferentes tipos de bacterias.

Con la producción de biogás, se contribuye a luchar contra el **calentamiento global**, mejorar la gestión de residuos orgánicos de origen animal y vegetal, **asequibilidad** y **autosostenibilidad energética**.

Desde la **nanotecnología** se han desarrollado aditivos para mejorar el rendimiento y calidad del biogás producido, así como de los productos derivados.



Energía Eólica

La energía eólica *es una de las energías renovables más limpia y eficiente disponible*.

Desde la nanotecnología se ofrecen alternativas para contribuir al mejoramiento de los aerosistemas para producción de energía eólica:

1. Incorporación de nanomateriales para la manufactura los aerogeneradores mas eficientes y resistentes.
2. Desarrollo de recubrimientos nanoestructurados para evitar formación de hielo en las palas.

NANOTECNOLOGÍA

Para afrontar el reto ambiental

y hacer viable el cumplimiento de los objetivos 6, 13, 14, 15 de desarrollo sostenible

OBJETIVO 6

GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE AGUA Y SU ORDENACIÓN SOSTENIBLE Y EL SANEAMIENTO PARA TODOS

SUSTAINABLE DEVELOPMENT KNOWLEDGE PLATFORM
sustainabledevelopment.un.org

Agua

La crisis global de disponibilidad de agua potable se acentúa seriamente por contaminación e inadecuada gestión.

Se proyecta para el 2030 un déficit global de agua del 40%

Aproximadamente la mitad de la población mundial está viviendo en áreas con potencial escasez de agua.

Qué puede hacer la nanotecnología?

Nanosensores para detección y medición de contaminantes

Nanomateriales para remediación



Recolección de las nanopartículas con un campo magnético



Cambio climático

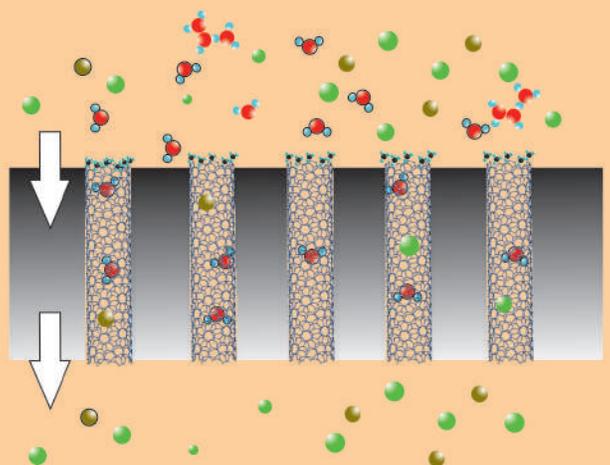
Es una de las mayores amenazas que afronta la humanidad.

Afecta la producción alimentaria, la salud, meteorología, incremento de sequías, incendios, etc.

Nanotecnología para mitigación y adaptación

Nanomateriales para configurar superficies con capacidad de *remoción de gases de efecto invernadero*.

Nanomembranas contra el calentamiento global



Oferta de la nanotecnología para hacer frente al problema ambiental



(c) nanoCiTec

NANOTECNOLOGÍA

Para la salud

Hacer viable el cumplimiento del objetivo 3 de desarrollo sostenible



OBJETIVO 3



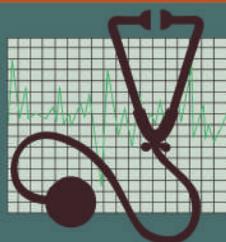
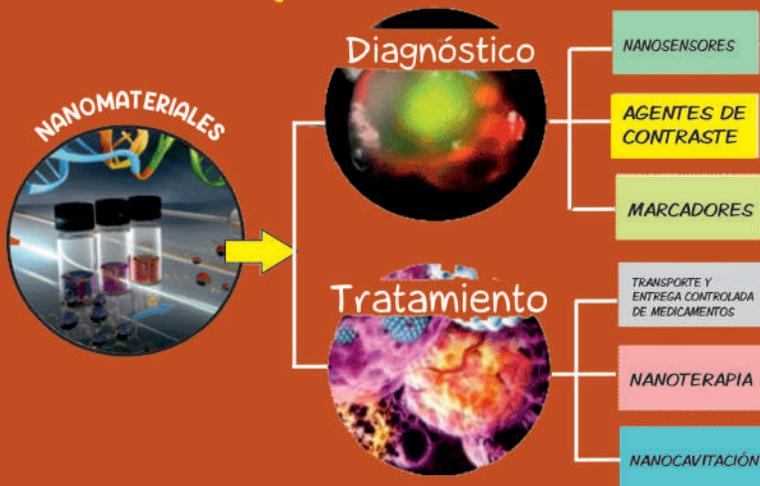
GARANTIZAR UNA VIDA SANA Y PROMOVER EL BIEN-ESTAR PARA TODOS EN TODAS LAS EDADES

SUSTAINABLE DEVELOPMENT KNOWLEDGE PLATFORM
sustainabledevelopment.un.org

nano-biochips, que permiten capturar, detectar e identificar marcadores biológicos, se posicionan como potenciales herramientas para mejorar sustancialmente la capacidad de diagnóstico médico.

Con nanopartículas se posibilita el desarrollo de sistemas de análisis de imagen para detección temprana de enfermedades.

Oferta nano



Diagnóstico

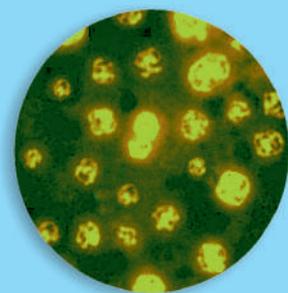
Para detección temprana de enfermedades y rapidéz en el diagnóstico, se ha avanzado considerablemente en el desarrollo de *nano-sensores* con una sensibilidad 10 millones de veces superior a los métodos convencionales.



Tratamiento

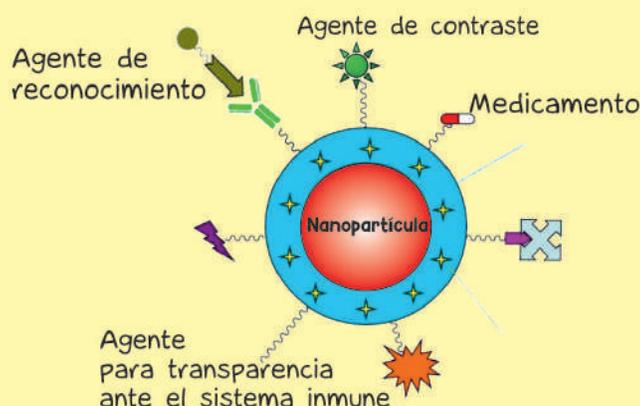
Transporte y entrega selectiva y controlada de medicamentos utilizando nanopartículas.

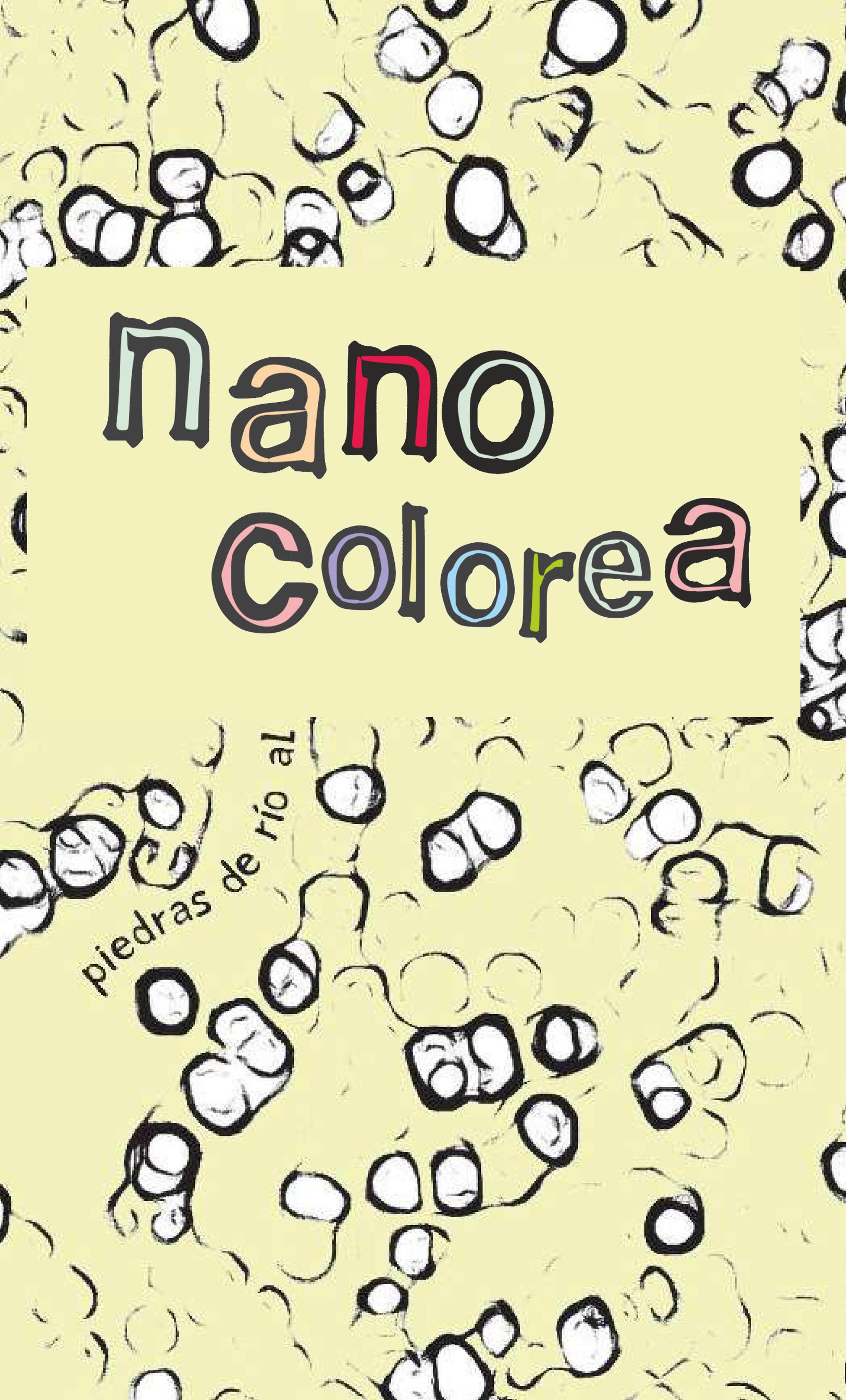
Se muestra una imagen de nanopartículas huecas porosas de oro, que permiten con temperatura liberar en forma controlada sustancias de interés previamente encapsuladas.



Plataforma multifuncional

Nanosistema para realizar simultáneamente tareas de diagnóstico y tratamiento



The background of the entire page is a repeating pattern of stylized, cartoonish faces. Each face is depicted with a simple black outline, large white eyes, and a pair of black-rimmed glasses. The faces are scattered across a light yellow background, creating a dense, textured effect.

nano

Colorea

piedras de río al

Introducción

Aquí teneis un conjunto de láminas para colorear y garabatear basado en las siluetas de las nanopartículas inorgánicas que se forman al evaporarse la solución que las contiene; todo sobre un soporte de microscopía electrónica de transmisión. Estas láminas se han podido realizar gracias a la ayuda del proyecto BIP-CO con el objetivo, entre otros para promover el conocimiento de la nanotecnología y su introducción en la sociedad, promoviendo así el necesario debate para su implementación responsable.

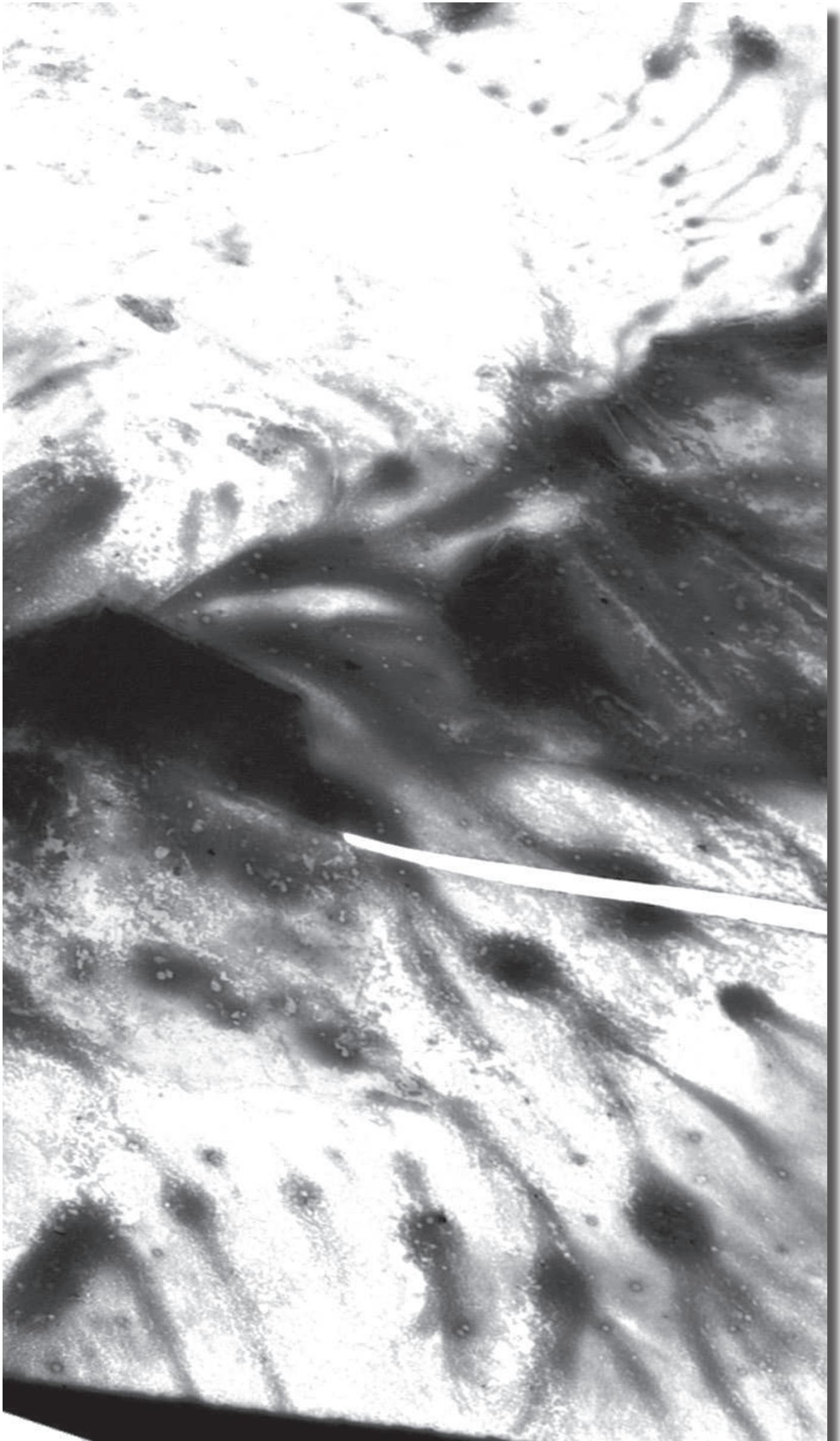
“ La imaginación es más importante que el conocimiento. El conocimiento se limita a todo lo que ahora sabemos y entendemos, mientras que la imaginación abraza el mundo entero, y todo lo que alguna vez se podrá saber y entender“...

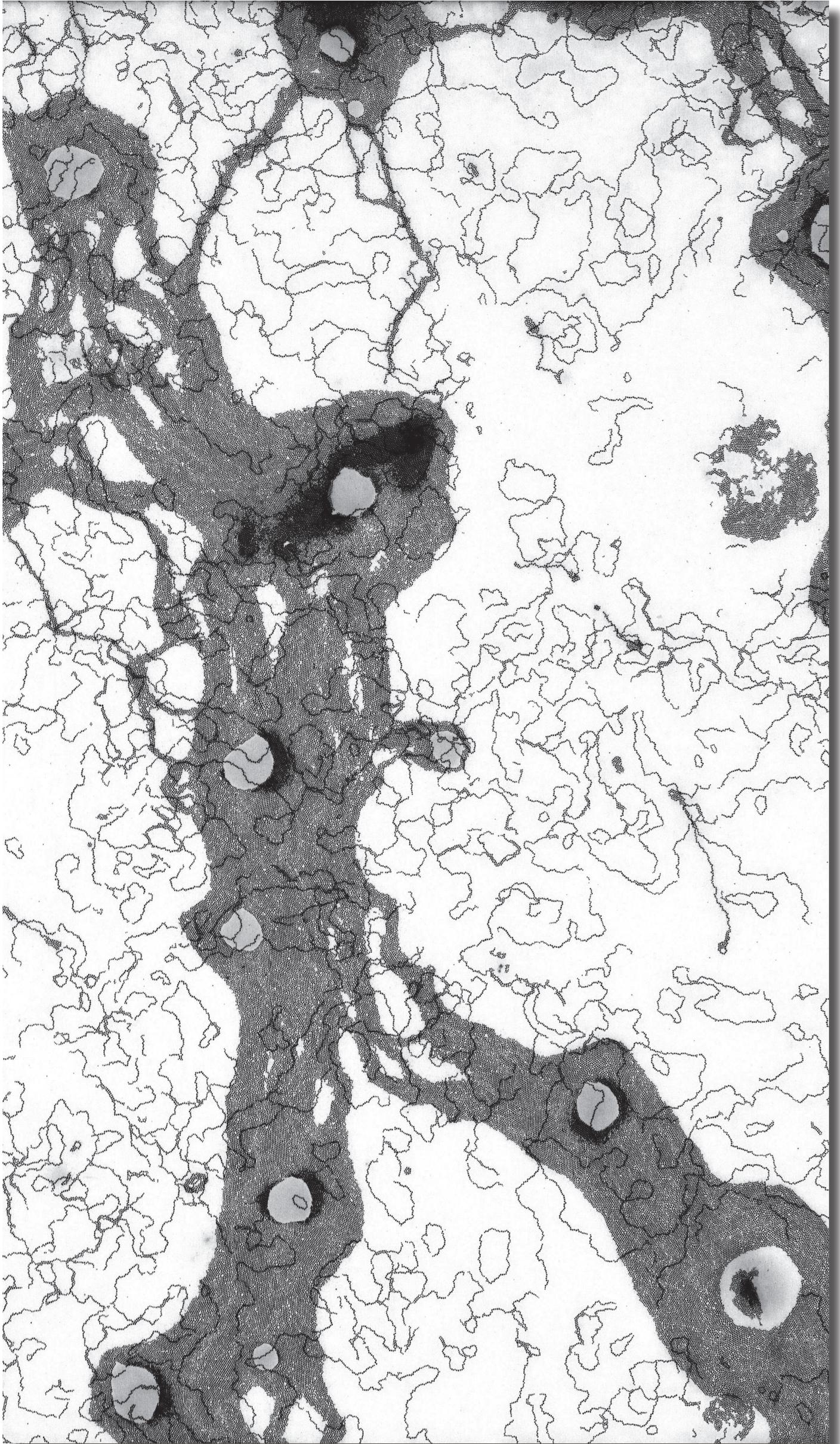
Albert Einstein

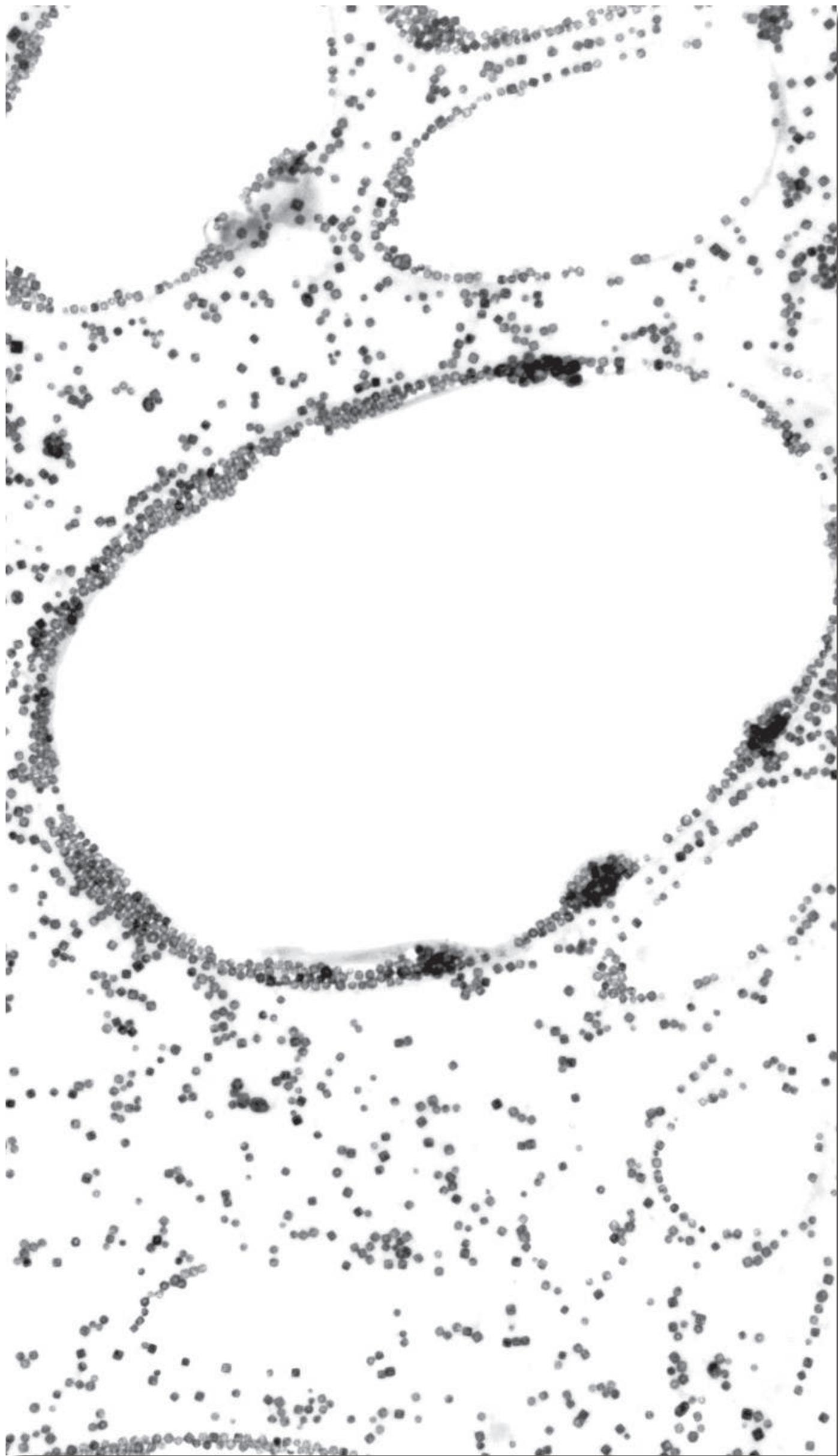
Alentando la imaginación de vuestros hijos!

Comparte las foto de tus imágenes pintadas garabateadas en:

<http://www.flickr.com/groups/nanocoloreja>

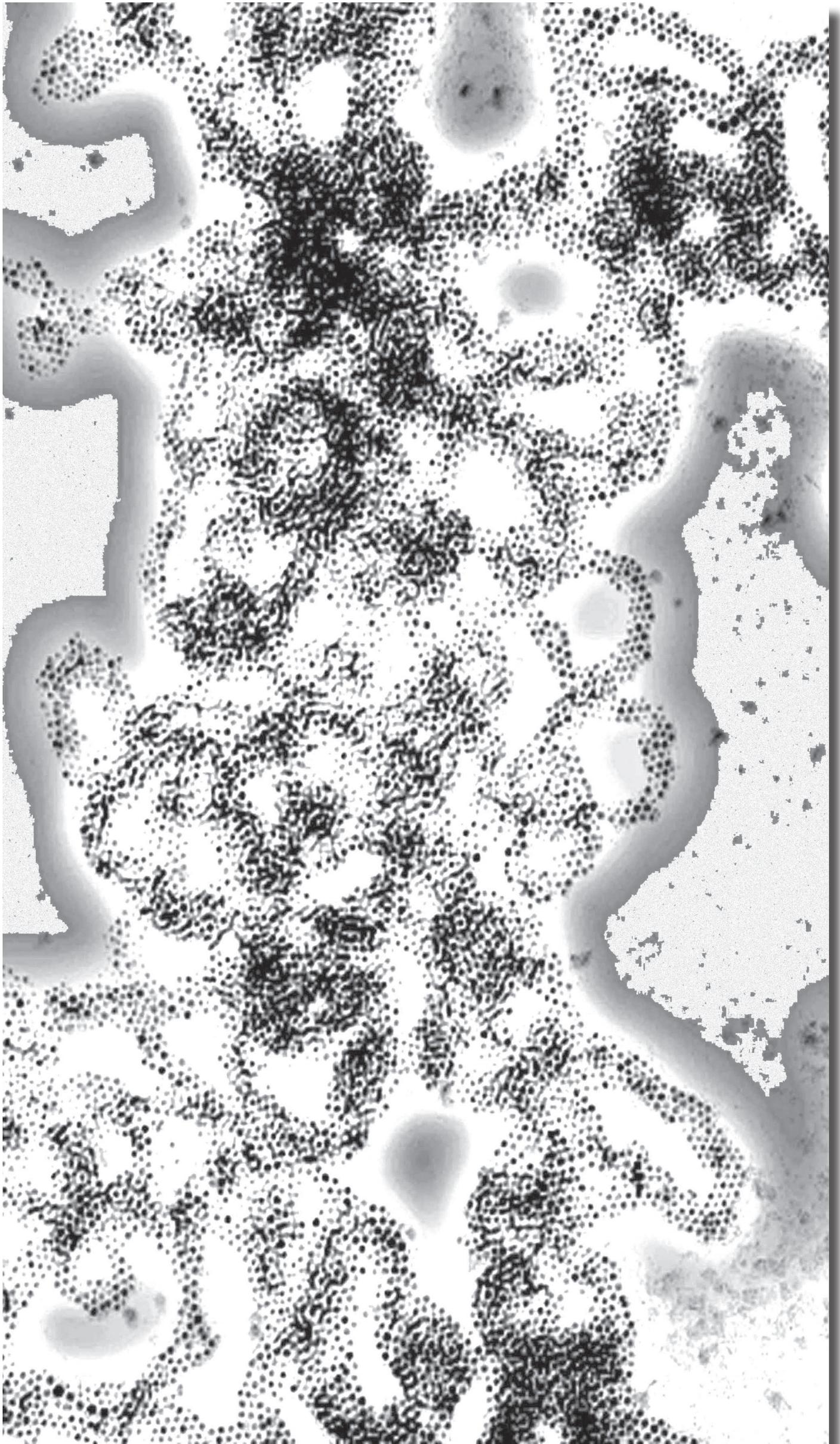


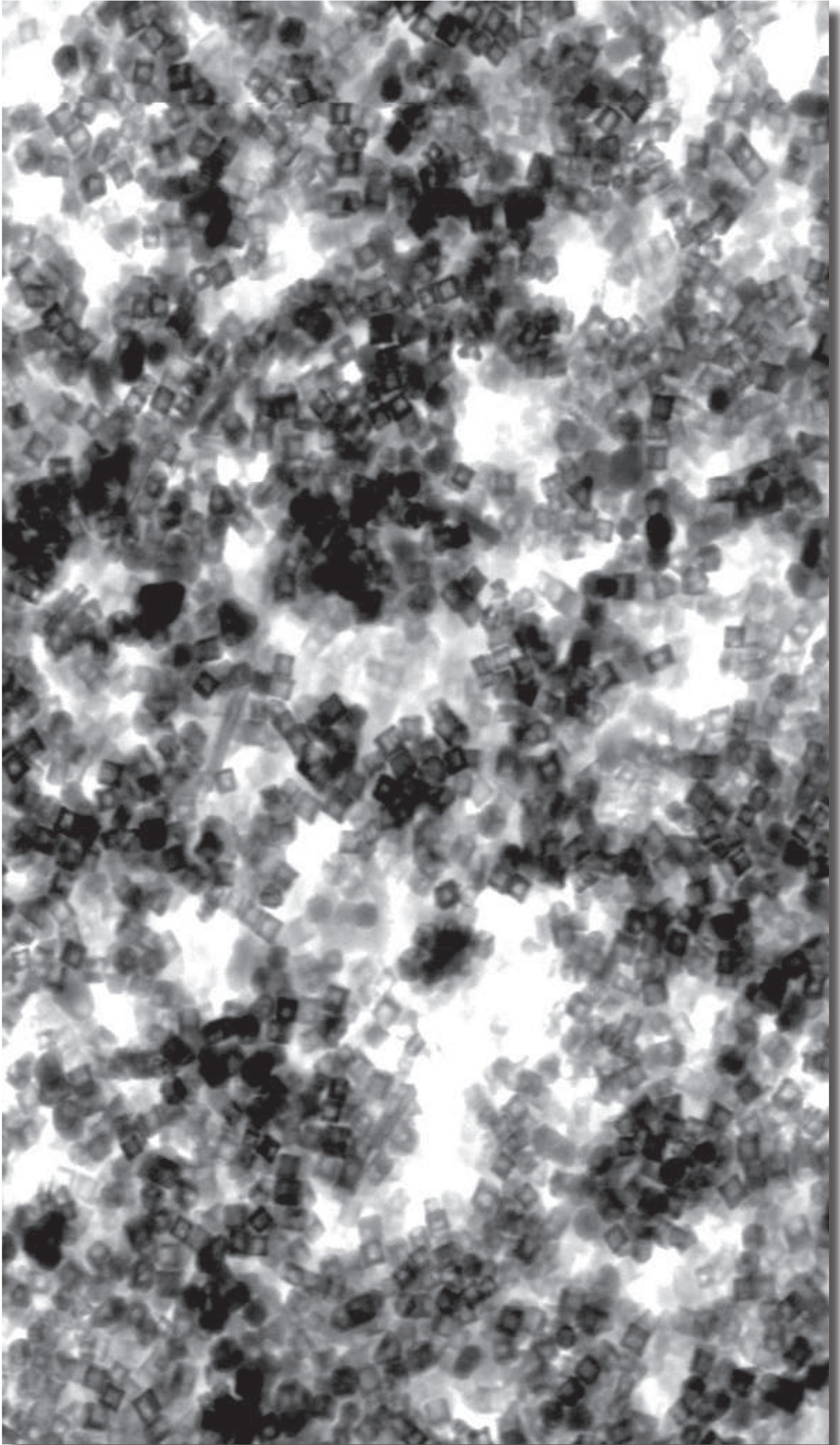


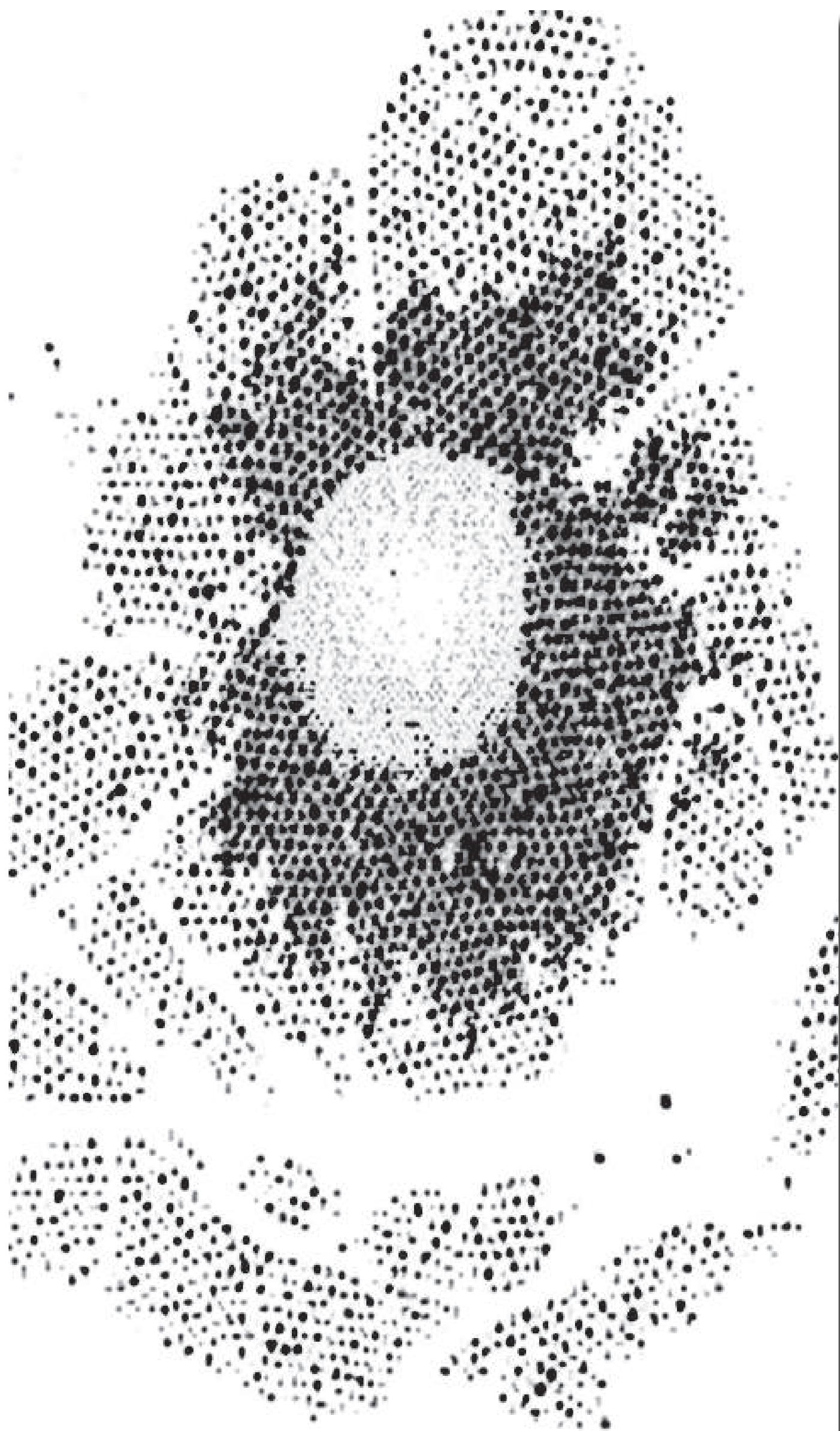


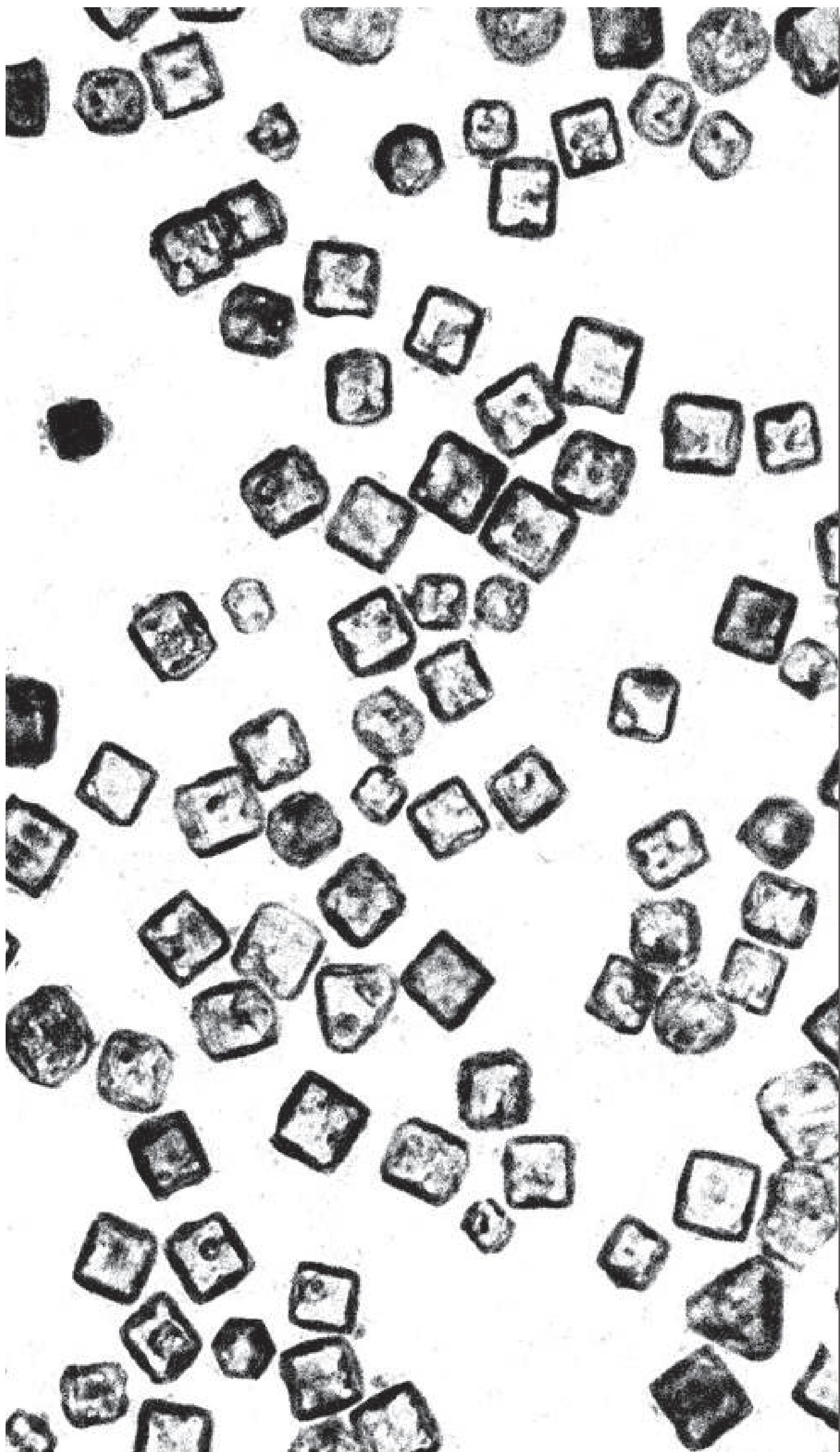


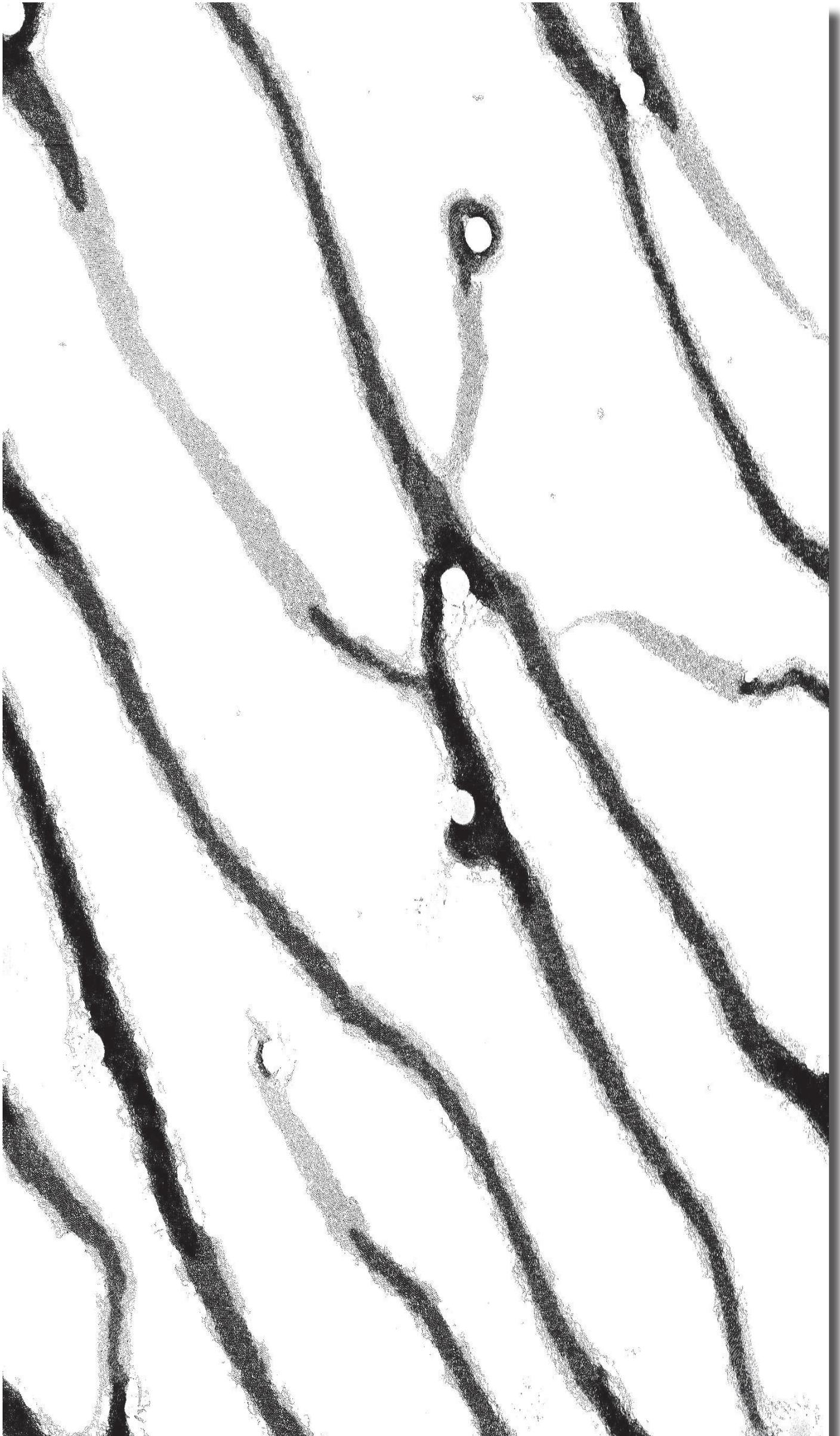












Mirar por el Microscopio

La microscopía, a través de sus lentes, ha sido un camino tradicional para ceder a otros mundos. Y así, adaptar perspectivas originales a la realidad y proponer maneras diferentes de interpretarla.

Las imágenes que aquí se presentan consisten en series de fotografías de microscopía electrónica de transmisión obtenidas durante los últimos años en el transcurso de la realización de los proyectos de investigación en síntesis y caracterización de nanopartículas metálicas y sus ensamblajes en el laboratorio.

Nanocolorea, propone un encuentro con las formas que aparecen al evaporar una gota de una solución en la que flotan hasta 1.016 partículas nanométricas por mililitro (1 nanómetro, nm, es la millonésima parte de un milímetro; por ejemplo, un átomo de Cobalto, mide unos 0.3 nm y el de oro, 0.5 nm).

El proceso de creación de las formas observadas en el microscopio es análogo a la observación de los posos del café, donde la parte sólida de una solución forma estructuras, al verse privada del solvente que la sustenta. En el caso que nos ocupa, a escala nanométrica.

La mayor parte de las imágenes mostradas corresponde entre otros a nanopartículas de Oro, Platino, óxido de Cerio y especialmente Cobalto, un metal ferromagnético que tiende a formar cadenas de nanopartículas orientando nortes y sures. En las imágenes se observa como partículas idénticas, ya sean de forma esférica, cilíndrica o aplanada, dan lugar a un mundo de estructuras evocadoras y particulares donde se manifiesta la naturaleza electromagnética de la materia, vía interacciones dominantes a distancias de pocos nanómetros (por oposición a la nuclear y la gravitacional), a medio camino entre el estado molecular y el estado sólido.

Las imágenes son obtenidas con un microscopio electrónico de transmisión trabajando en general entre 50.000 y 200.000 aumentos. Mirando con detalle las imágenes se puede experimentar una belleza sugerente: en el



Microscopio Electrónico de Transmisión (Max Planck Institute of Molecular Cell Biology and Genetics). Fuente: Wikimedia Commons / LabPstryk 2011.

esqueleto del trabajo reside el recuerdo del mundo orgánico, y en sus formas, la esencia del crecimiento. La manera en que la naturaleza construye y auto-ensambla sus ladrillos, sus unidades de construcción, sus átomos, moléculas y cristales, hasta obtener entidades funcionales complejas. Patrones repetidos, que también son la base de la música y las matemáticas, y quizás, dicen, también de la conciencia. Los microscópios electrónicos acostumbran a residir en rincones oscuros, en pequeñas cámaras, preferentemente en sótanos, para que las vibraciones del edificio no perturben el haz de electrones del aparato. La unidad de control parece la consola de un avión extravagante. En medio hay una columna metálica de unos 2 metros de altura, como si fuese un periscopio. De la parte alta se aceleran y lanzan los electrones, que rebotan contra una pantalla de fósforo a la altura del vientre. Esa pantalla, como el resto del recorrido de los electrones libres, está cerrada al vacío en una pecera de acero con una ventana transparente por donde se ve la muestra. Ésta, la muestra, se introduce a mitad de camino entre la fuente de electrones y su diana, la pantalla. La imagen de la muestra, en virtud de las lentes magnéticas, se ve aumentada. A izquierda y derecha se extienden sendos paneles de control llenos de un buen número de pulsadores y potenciómetros. Cuanto más ancianas, más exageradas (el software está acabando con el romanticismo de la mecánica). La luz que emite la pantalla de fósforo es

similar a la de las estrellitas fosforescentes que brillan en el techo de las habitaciones de los niños cuando la luz se apaga. Una luz muy tenue, y así es como hay que pasar horas observando las muestras, en total oscuridad. Explorando un extraño universo, a través de la pantalla del submarino micrográfico. Invita a zambullirse. Manteniendo los ojos ocupados y liberando la imaginación.

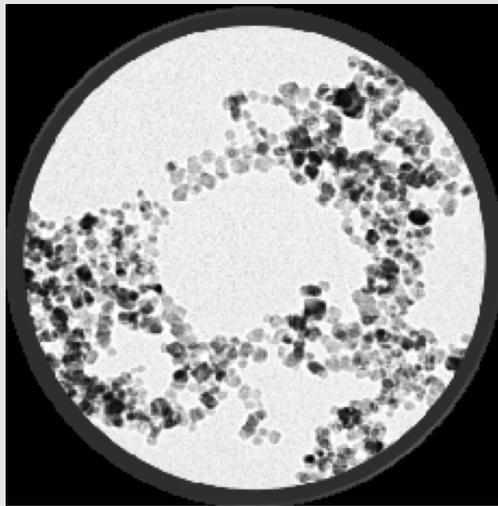
Diferentes microscopios producen diferentes tipos de imágenes. Así, mientras que en la microscopía óptica se conserva el color y en la microscopía electrónica de barrido se obtiene directamente información 3D de la muestra observada, en la microscopía de electrónica de transmisión, la que ahora nos ocupa, las imágenes se forman, por opacidad y proyección, como las sombras, siendo a menudo representaciones más abstractas de la realidad. Al mismo tiempo, la microscopía electrónica de transmisión comparte junto con la microscopía de efecto túnel, el récord de resolución espacial (en el espacio directo): atómico.

Ello produce una sensación de paisajes artificiales: las sombras lejanas de formas sometidas a un régimen físico diferente al nuestro (por ejemplo para las nanopartículas, la gravedad, apenas "existe").

Mirar por el microscopio es como mirar desde un avión las formas caprichosas que los accidentes terrestres confieren al paisaje. Es como mirar desde el suelo unas nubes que se condensan y evaporan continuamente a unos pocos centenares de metros por encima de nuestras cabezas.



Proyecto BIP-CO: Introduciendo la nanotecnología en el sector del biogás en Colombia.



Colombia está construyendo un marco regulatorio integral para combatir el cambio climático, favorecer las fuentes de energía renovables e implementar políticas sostenibles de gestión de residuos con una visión de economía sostenible y circular.

Dentro de este marco, el biogás (una fuente de energía renovable producida durante la digestión anaeróbica de sustratos orgánicos) se destaca por ofrecer un conjunto de ventajas multipropósito: convierte los desechos orgánicos en materias primas (biol), captura las emisiones de metano, puede almacenarse y abastecerse bajo demanda, se puede convertir en calor, gas y / o electricidad y es una fuente de energía descentralizada.

Colombia ha identificado varias de estas ventajas como estratégicas:

- Dentro de las políticas de gestión de residuos, como una forma adecuada de tratar los residuos orgánicos mientras se capturan emisiones de metano (que también ayuda a cumplir con los objetivos de las políticas de Cambio Climático);
- Favorecer la sustitución de la flota de vehículos de Gas Natural (GN) por Gas Natural Renovable (GNR) en un país donde el 25% de la flota de vehículos utiliza GN;
- Aumentar los estándares de vida de los agricultores locales, especialmente en el ZNI (Zonas No Interconectadas).

Pero Colombia no puede aprovechar al máximo todas estas posibilidades estratégicas debido a la difícil optimización de los complejos procesos que

ocurren dentro de los digestores anaeróbicos y, como consecuencia, las bajas tasas de conversión de desechos orgánicos en energía. Las tecnologías y productos existentes que abordan este problema sólo obtienen aumentos modestos de producción o requieren cambios estructurales costosos en el proceso de biogás.

Para revertir radicalmente esta situación, el aditivo BioGAS+ ofrece una innovación disruptiva basada en la nanotecnología que obtiene el mayor aumento jamás reportada en la producción de biogás, junto con otros beneficios fundamentales como puede ser la reducción de los niveles de H₂S (precipitado en forma de pirita). BioGAS+ hace de la nanomicrobiología una realidad.

Y dado que creemos que BioGAS+ puede transformar el biogás en una fuente de energía renovable y competitiva, y que puede ayudar a Colombia a cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, el Proyecto BIP-CO propone introducir BioGAS+ en el mercado de biogás colombiano a través de la co-creación de una cadena de valor en Colombia.

Y para desarrollar esta cadena de valor de BioGAS+ en Colombia estamos transfiriendo nuestros conocimientos (Know-how) sobre la producción de nanopartículas de BioGAS+ a NanoCitec y, con su ayuda, colaboramos con CENICAÑA, USTA-Villavicencio y La Cosmopolitana en estudios de caso para evaluar la efectividad de BioGAS+. También estamos manteniendo múltiples contactos con los principales agentes sociales tanto públicos como privados del sector del biogás en Colombia.

Somos muy conscientes que la introducción de la nanotecnología en el sector del biogás en Colombia requiere una estrategia clara para dar confianza a consumidores y usuarios. Por ello, Applied Nanoparticles SL y NANOCITEC han diseñado y están desarrollando este Proyecto basándonos en los principios de Investigación e Innovación Responsable (RRI -Responsible Research and Innovation) que implica transparencia, comunicación, diálogo y seguridad y sostenibilidad integrada en el diseño de nuestras nanopartículas (Safety and Sustainability By Design).

BIP-CO: Introduciendo la nanotecnología en el sector del biogás en Colombia ("BIP-CO: Launching BioGAS+ iron nanoparticles additive for biogas output optimization in Colombia") ha recibido financiación del Programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea, a través del proyecto Innowwide.

piedras de río al sol

APPLIED NANOPARTICLES
A Nanotech Engineering Company

nanoCiTec
Research and Development
NANOSCALE SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTRE



INN **WIDE**