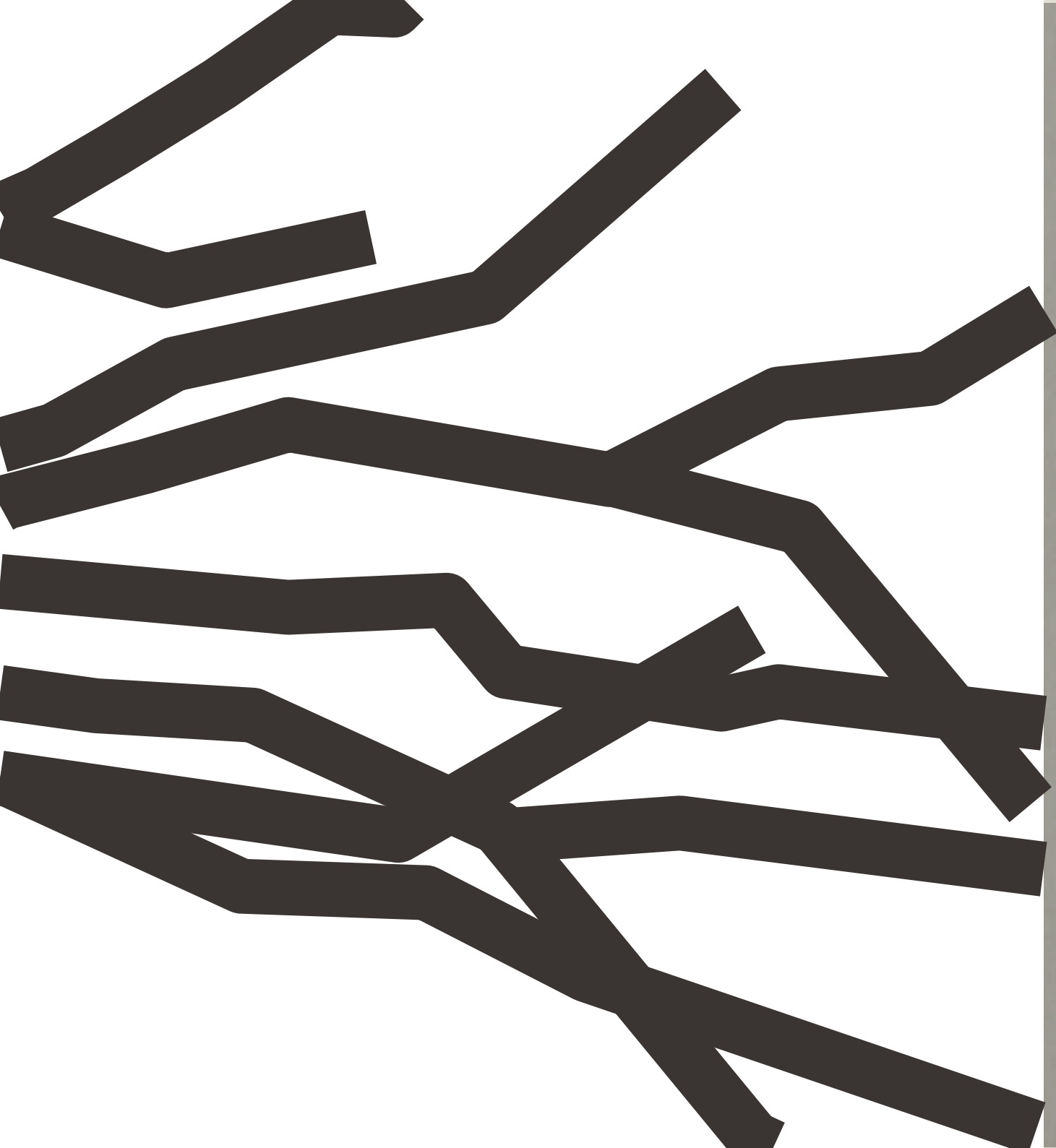




FOTCIENCIA19



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

 **CSIC**

FECYT
ENTIDAD

 **Fundación Jesús Serra**
Catalana Occidental

 **AÑO CAJAL**

ORGANIZAN

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT
www.fecyt.es

Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC
www.csic.es

COMITÉ DE SELECCIÓN

Paloma Adeva Ramos.
Laboratorio de Microscopía Electrónica del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, CENIM-CSIC

Raquel Caerols.
Periodismo y Nuevos Medios, Universidad Complutense de Madrid

Laura Chaparro.
Science Media Center, FECYT

Sonia Frías.
Área de Innovación, Ciencia y Formación del Círculo de Bellas Artes

Jorge Manuel García.
Instituto de Micro y Nanotecnología, IMN-CSIC

Laura Halpern.
Fundación Jesús Serra, del Grupo Catalana Occidente

Laura Llera Aranz.
Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica del CSIC

José Francisco Marcos.
Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, IATA-CSIC

Jaime Martín-Benito Romero.
Sociedad de Microscopía de España y Centro Nacional de Biotecnología, CNB-CSIC

Ricardo Martínez Murillo.
Instituto Cajal, CSIC

Leire Molinero.
Instituto de Agricultura Sostenible, IAS-CSIC

Rüdiger Ortiz.
Oficina C, FECYT

Carmina Puyod.
UCC+I de la Universidad de Zaragoza

Miguel Ángel Rego.
Artista visual e investigador

CATÁLOGO

Diseño: underbau
Impresión: Everyone Plus
NIPO: 831200102
e-NIPO: 831200118
Depósito legal M-3591-2015

+ INFORMACIÓN

www.fotciencia.es
#FOTCIENCIA19

DERECHOS

Sobre las imágenes retribuidas: Los autores y autoras de estas imágenes, de conformidad con lo previsto en la Ley de Propiedad Intelectual, sin perjuicio de los derechos morales que corresponden a la autoría, cederán los derechos de explotación a la FECYT y al CSIC con carácter exclusivo y en el ámbito mundial durante un año natural desde la firma del contrato.

Dichos derechos comprenden el uso de las imágenes seleccionadas sin fines lucrativos, pudiendo la FECYT y el CSIC, libremente y sin otra contraprestación económica, proceder a su reproducción, distribución, comunicación pública y transformación en cualquier medio, formato o soporte conocidos o no en la actualidad. Transcurrido este periodo los derechos patrimoniales de explotación podrán ser ejercitados por el autor o autora, así como por la FECYT y el CSIC.

Sin perjuicio de lo anterior, y acorde a las normas de FOTCIENCIA19, la FECYT y el CSIC podrán ceder las imágenes para actividades propias o para cualquier actividad realizada en colaboración con un tercero, siempre a través de la licencia «Creative Commons 2.5 España».

El uso público por terceros del resto de imágenes que componen el catálogo, se ejercita a través de la licencia «Creative Commons 2.5 España», siempre y cuando:

1. Se trate de un uso no comercial.
2. Haya un reconocimiento explícito a la autoría y a FOTCIENCIA.
3. Las obras producidas con las imágenes de FOTCIENCIA solo pueden distribuirse bajo los términos de una licencia idéntica a esta.

FOTCIENCIA19



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



CSIC

FECYT
ASOCIACIÓN



Fundación Jesús Serra
Catalana Occidente



AÑO CAJAL

这份目录汇集了2022年FOTCIENCIA 征集的近600张照片中仅49张。它们展示了科学的丰富多样性，通过光束揭示了我们的眼睛无法触及的细节。

从西班牙科学与技术基金会（FECYT）的角度来看，我们继续支持艺术、科学、技术和社会的交叉，作为理解当今世界复杂性并推动科学传播重要性的途径。当科学与艺术共同发展时，就会出现像FOTCIENCIA这样的倡议，这是一种引人注目且具有影响力的方式，可以拉近公众与科技世界的距离。此外，由于照片并不总是表面所看起来的样子，这也激发了我们的想象力。

FOTCIENCIA以不断追求时事的特点而闻名，因此在今年，除了传统的分类（微观、宏观、食物与营养、可持续农业和课堂科学）之外，还新增了“卡哈尔之年”特别分类。通过这种方式，FOTCIENCIA19融入了“2022年圣地亚哥·拉蒙·伊·卡哈尔研究年”这一杰出公共事件，该倡议旨在强调科学家的形象，以及特别是神经科学研究的重要性。

与往年一样，每个参与者都可以将他们的图像与联合国宣言的17个可持续发展目标（ODS）之一联系起来。

为了向公众传播科学和艺术创作的社会价值，除了这本印刷出版物外，更广泛的照片选择及其相应的文字将成为一个巡回展览的一部分，该展览将于2023年春季开幕。该展览的两份副本将在全国各地的博物馆、文化、教育和研究中心中巡回展出一整年。

我要再次感谢西班牙科学研究委员会（CSIC）和西班牙Catalana Occidente集团的Jesús Serra基金会的合作。当然，感谢所有参与者提供的图片。能够拥有你们的参与是一种奢侈，有如此多不同的视角，如此多激发我们情感的科学片段。

怀着热情我写下这几行文字，为的是介绍第19届FOTCIENCIA的活动。这本目录展示的最重要的东西就是是科学和艺术之间紧密而富有成效的关系。。以这个鼓舞人心的组合为出发点，不禁会让人想到圣地亚哥·拉蒙·伊·卡哈尔（1852-1934），他永远地改变了有关大脑的研究，并通过其重要的科学发现将西班牙推到了国际科学的前沿。他的遗产的一个重要部分是他的绘画，已经成为一种经典，它的美丽至今仍然吸引着人们。

也许不太为人所知的是，这位西班牙科学家还是西班牙摄影的先驱之一。在这一年里，多个机构齐心协力，共同庆祝“卡哈尔之年”，FOTCIENCIA通过专门致力于神经科学的特殊类别加入了这一纪念活动。

卡哈尔于1906年获得诺贝尔生理学 and 医学奖，并于1907年被任命为“学习与科学研究扩大委员会”主席，这是今天的西班牙科学研究理事会（CSIC）的前身，这是西班牙最大的公共科学机构，我有幸担任现任主席。卡哈尔近五十年中进行的研究仍然激励着世界各地的神经科学家。

从动植物王国、人类生活、技术或科学的程序等现象，到地质学、化学或人文学科等学科；无论是在实验室还是在大自然中，抑或直接在独特的研究场所，比如拉帕尔马岛的火山喷发所提供的特殊场景：FOTCIENCIA通过图像一次又一次地帮助我们发现科学和艺术之间的联系，这两个看似不相关的学科却以一种深度协同的方式运作。这是FOTCIENCIA的一项重要价值之一，由CSIC推动，我们与西班牙科学与技术基金会（FECYT）紧密合作，并得到了Catalana Occidente集团的Jesús Serra基金会的支持。

在CSIC，我们不断努力拓宽人类知识的边界，并通过进行卓越的科学技术研究、回馈社会和地球，将研究人员在健康、能源、食品、数字技术或公共政策等领域的发现进行转化，以及组织各种各样的倡议，将科学带给公众，从而引起人们对科学的越来越浓厚的兴趣。作为社会，我们需要继续培养新一代人的好奇心和知识。

今年，我特别高兴FOTCIENCIA在我的家乡索里亚（Soria）举办，地址在即将新建的国家摄影中心，这一中心的新建是非常必要的。索里亚也是Gustavo A. Bécquer、Antonio Machado、Gerardo Diego、Juan A. Gaya或Julián Marías等文学作品中的题材，再次吸引了艺术家、科学家和公众的目光。

无论是在“一般”还是“微观”等各种特定领域，每位作者都会用解释性文本呈现他们的图像。我鼓励你们深入探索这本目录中描绘的不同方面，这些图像有时会欺骗我们的感官，因为它们不总是看上去的样子。我也鼓励你们继续参与未来的版本。

在这一版的参与者中，有来自CSIC和其他机构的研究人员。还有许多其他不从事研究的人，包括中学生，通过他们的教师在“课堂中的科学”类别中参与。

我要感谢所有这些使FOTCIENCIA成为现实的人，以及推动这一倡议的团队，特别是CSIC的文化科学副主席助理，他们不懈努力通过各种渠道和形式传播我们机构中进行的科学研究。同时还要感谢评审委员会，他们从584个提案中选择出最有意义的提案，这是一项艰巨的任务。

我希望你们能像我一样享受这个精彩的展示。愿这一版的FOTCIENCIA成为对圣地亚哥·拉蒙·伊·卡哈尔（Santiago Ramón y Cajal）的启发性人物、对他的记忆和他宝贵遗产的一种谦逊的致敬。

Eloísa del Pino
西班牙科学研究理事会（CSIC）主席

FOTCIENCIA是一个旨在每届选出最佳科学图像的倡议。通过精心挑选，产生了一场巡回展览，该展览免费提供，并附有本目录。每张照片旁边的文字的音频由各自的作者编写，并为了更易于访问，可以在主要平台上收听：Ivoox、Spotify、Google podcast、Apple podcast或Amazon music。

无论是使用单反相机、数码相机、显微镜还是简单的手机，都值得指出这一倡议得到了广泛的社会参与，既来自科学界，也来自社会大众，甚至包括中学生，通过“课堂中的科学”类别参与。这是一项共同的努力，旨在让我们看到周围每个角落或微小片段中的科学！

以下是这第19届（FOTCIENCIA19）的主要数据：

征集时间从西班牙本土时间2022年10月3日至11月3日13:00。共收到584张图片，来自281位参与者（125位男性和156位女性）。其中，42位是教师（27位女性和15位男性）。

通用类别：「一般」和「微观」。特定类别：「可持续农业」、「食品与营养」、「课堂中的科学」（面向中学和职业培训学生）和「卡哈尔之年」，这是一种特殊类别，FOTCIENCIA通过此类别参与了这一纪念活动，旨在突出科学在我们生活中的作用，更具体地说是神经科学研究和圣地亚哥·拉蒙·伊·卡哈尔的杰出形象。

本机构再次感谢所有FOTCIENCIA19中的参与者，特别是评审委员会的合作和出色工作，该委员会于2022年12月进行了线上双盲预筛选后，进行了面对面会审。该委员会由以下成员组成：Paloma Adeva Ramos，西班牙国家冶金研究中心电子显微镜实验室负责人，CENIM-CSIC；Raquel Caerols，马德里大学新闻与新媒体系教授兼研究员；

Laura Chaparro，西班牙科学传播中心责任编辑，FECYT；Sonia Frías，美术圈创新、科学和培训领域协调员，CBA；Jorge Manuel García，西班牙科学研究理事会微纳技术研究所研究员，IMN-CSIC；Laura Halpern，Grupo Catalana Occidente基金会副主席；Laura Llera Arnanz，西班牙科学研究理事会文化科学副主席；Jaime Martín-Benito Romero，西班牙显微镜学会理事会成员兼西班牙国家生物技术中心研究员，CNB-CSIC；Ricardo Martínez Murillo，西班牙科学研究理事会卡哈尔研究所所长，CSIC；José Francisco Marcos，西班牙食品与技术研究所所长，IATA-CSIC；Leire Molinero，西班牙可持续农业研究所所长，IAS-CSIC；Rüdiger Ortiz，FECYT证明科学与技术办公室；Carmina Puyod，萨拉戈萨大学文化科学与创新部门负责人；Miguel Ángel Rego，视觉艺术家和研究员，萨拉曼卡大学和欧洲大学美术教授。

FOTCIENCIA是西班牙科学研究理事会（CSIC）和西班牙科学技术基金会（FECYT）的倡议，得到了Grupo Catalana Occidente的基金会耶稣·塞拉（Jesús Serra）的支持。西班牙科学研究理事会的可持续农业研究所（IAS）和食品与技术研究所（IATA）也参与了两个特定类别。FOTCIENCIA再次加入可持续发展目标（SDGs），因此每张图片都有一个由每张照片的作者选择的SDGs符号。

从2023年4月开始，FOTCIENCIA19的展览将可以免费借阅。所有信息将在www.fotciencia.es上提供。

FOTCIENCIA组织委员会

- 目标 1 无贫穷
- 目标 2 零饥饿
- 目标 3 良好健康与福祉
- 目标 4 优质教育
- 目标 5 性别平等
- 目标 6 清洁饮水和卫生设施
- 目标 7 经济适用的清洁能源
- 目标 8 体面工作和经济增长
- 目标 9 产业、创新和基础设施
- 目标 10 减少不平等
- 目标 11 可持续城市和社区
- 目标 12 负责任消费和生产
- 目标 13 气候行动
- 目标 14 水下生物
- 目标 15 陆地生物
- 目标 16 和平、正义与强大机构
- 目标 17 促进目标实现的伙伴关系

改变世界的17个目标

在2015年，联合国通过了《2030年可持续发展议程》，这是一个为各国及其社会开辟新道路的机会，以改善人们的生活，确保不让任何人掉队。这一议程包括了17个可持续发展目标（SDG），涵盖了从消除贫困到促进教育、性别平等、环境保护以及城市规划等各个方面。

FOTCIENCIA 19中加入了这17个可持续发展目标，展示了与每一张图像最相关的目标
www.un.org/sustainabledevelopment/es



"摄影的特权，如同艺术一样，是使大自然瞬息万变的创造永垂不朽。（...）因为生命在继续，而影像永存。"

圣地亚哥·拉蒙·伊·卡哈尔

色彩摄影：科学基础与实践规则

一般

《窃窃私语》。这是椋鸟在空中集结成群，飞过之处所留下的独一无二的声音。这是一场视听盛宴，令人难忘。椋鸟群在冬季从中欧和北欧抵达我们这里，寻找更丰富的昆虫和种子。成千上万只椋鸟在空中聚集，一起飞翔。关于椋鸟群是如何实现彼此间完美协调的，存在多种假设。这种鸟成群在天上飞舞的原因至今无解，却莫名地和谐，它们的行为就像一个单一的超个体，类似于海洋中的某些鱼群或陆地上的蚁群。或者其他一些有机体。图像除了呈现这充满美学的鸟浪奇观外，还有一个非常难以观察甚至更难拍摄的附加价值：游隼对椋鸟群的攻击。游隼是动物世界中飞行最快的鸟类，它从上方迅速俯冲猎捕，椋鸟很难发现并及时做出反应。捕获行动已成定局。

拍摄设备：奥林巴斯 OM-1 Mark II， 镜头 奥林巴斯 40-150 mm f/2.8

（可持续发展目标15）

被攻击的窃窃私语
Roberto Bueno Hernández

选自
《一般》



在照片中，我们可以看到一团钢丝绵在试管内燃烧。是的，正在燃烧。

钢铁怎么可能燃烧？

这很简单：钢燃烧是因为它的成分中含有铁，而铁在接近火焰甚至火花等热源时会与空气中的氧气迅速反应。

当然，需要钢铁形成一个中空细丝团，以增加与空气中氧气的接触面。

钢丝绵在试管内的垂直位置进一步促进了燃烧，而在灯光熄灭的情况下观看其燃烧几乎是一场近乎催眠的壮观。

火的力量吸引我们，那股能够令钢铁屈服的力量。

*拍摄设备：*佳能 EOS 250D， 镜头 EF-S 18-55mm IS STM

（可持续发展目标7）

没有什么能抵挡火的力量

Sara María Rubio Largo

选自

《一般》



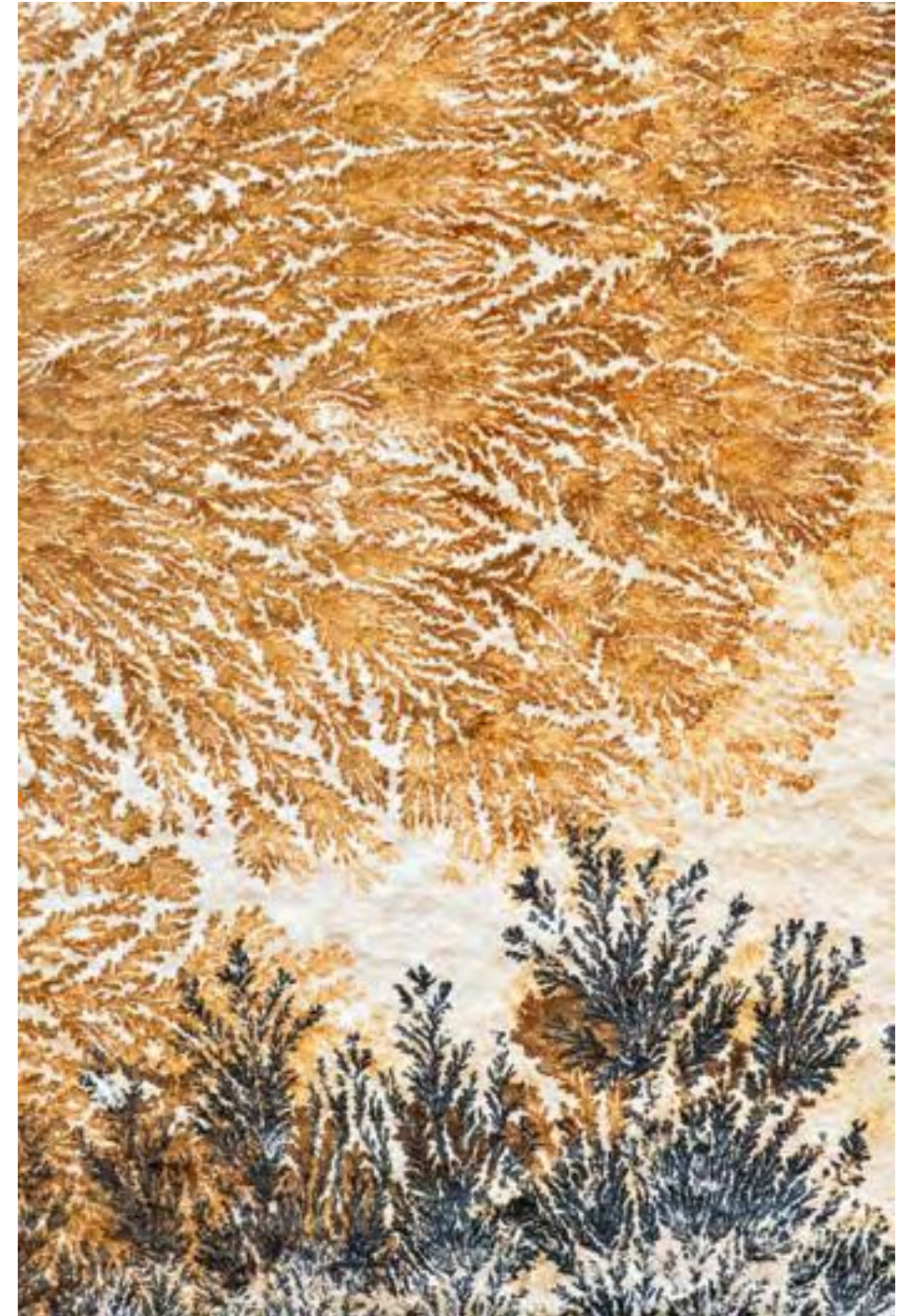
软锰矿是隶属于氧化物组的矿物，其化学成分为二氧化锰（ MnO_2 ）。当这些矿物在岩石上结晶时，它们被称为树枝状软锰矿，形态美丽令人惊叹。它们通常作为墙壁的装饰石块存在于房屋外墙，很多时候都被人们忽视了。如果你仔细观察它们，你会注意到它们的形态多种多样到令人叹为观止。在村镇里走一走，看一看房屋的墙壁，寻找这些美丽的自然奇观，是补充矿物学课程的一项极好活动。

拍摄设备：尼康 D500， 尼康 105 毫米， f/10， 1/160 秒， ISO 3200

（可持续发展目标4）

石化烟花
Carlos Pérez Naval

选自
«课堂上的科学»



捕食行为是进化通过自然选择产生的主要选择压力之一。

这种选择压力在捕食者身上产生适应性变化，以增加其捕食效率，并且在猎物身上产生适应性变化，以提高其防御和生存能力。

对于南极帽带企鹅(*Pygoscelis antarcticus*)，由于南极洲气候的变化，其物种种群数量急剧下降，其繁殖地的主要天敌是贼鸥(*Catharacta maccormicki*)，主要分为南端大陆的麦氏贼鸥(*Catharacta antarctica*)和南极贼鸥(*Macronectes giganteus*)，以及巨型海燕。

除此之外，巨型海燕还表现出一种有趣的行为，即从其他捕食者那里抢夺猎物，这种行为被定义为盗食寄生。在照片中，您可以看到一只巨型海燕和一只南极贼鸥在南极洲迪塞普申岛(欺骗岛)争夺一只南极企鹅雏鸟的尸体。

拍摄设备：佳能 EOS 1000D，镜头 腾龙 70-300

(可持续发展目标15)

演变进化

Andrés Barbosa Alcón, *in memoriam*



图片能够直接传达这种果实的甜美，我们几乎可以品尝到这样的美味。然而，无花果却隐藏着一个巨大的秘密，因为它们甚至不算是真正的果实。在图像中，您可以看到带有每个种子的瘦果（果实），其余多汁的组织是它的花托。是的，无花果准确说来并非果实，它其实是一枚无花果树的花托，将无数密密碎碎的小花包裹其中，形成：无花果。也许现在最令人惊讶的事情来了：怎么授粉呢？无花果树的授粉与榕小蜂科的小黄蜂的生命周期同步，榕小蜂将卵产在无花果内后就不再出来，它将永远呆在那里，渐渐被无花果本身所消化吸收。无花果树和榕小蜂之间存在着伴生的关系，彼此之间缺一不可，否则就不可能完成有性繁衍。只有通过智慧可持续农业，我们才能继续探索这种隐头花序所蕴含的秘密。

拍摄设备: 尼康 D850, 腾龙 90 毫米 2.8 微距

（可持续发展目标15）

隐头花序
David Talens Perales



抗生素耐药性是当今全民医疗保健面临的巨大挑战之一。因此，我们必须意识到正确使用（而非滥用）抗生素的重要性，并且只能通过医疗处方服用并遵守治疗的剂量和持续时间。科学界应鼓励临床微生物学服务机构研究细菌对抗生素的敏感性，根据不同情况，在每个卫生领域能够合理使用抗生素。在图像中，我们可以看到从尿液样本中通过麦康凯琼脂分离出的肺炎克雷伯氏菌菌落。肺炎克雷伯氏菌是肠杆菌科革兰氏阴性杆菌，其栖息地是人类肠道。当它到达身体的其他部位时，会引起感染，最常见的有肺炎、败血症或伤口和泌尿道感染。肺炎克雷伯氏菌是具有最发达耐药机制的细菌之一，有时当出现对多种不同家族抗生素的耐药性时，治疗会变得复杂。

拍摄设备：佳能 EOS 5D Mark II，佳能 EF 50mm 1.4 和三个延长管

（可持续发展目标3）

肺炎克雷伯氏菌和抗生素膏药
Angel Ros Die



在短暂而强烈的夏季倾盆大雨之后，这只造纸胡蜂(*Polistes dominula*)急于清除暴风雨中聚集的水分，以便使其巢穴处于最佳状态，以确保其后代的生存。地球正面临着各种可能导致其生态系统崩溃的极端条件。这就是为什么，像这个小膜翅目造纸胡蜂一样，人类也有义务保护我们的星球，从而确保子孙后代的生存。这张照片是在一个夏日午后拍摄于巴塞罗那省圣洛伦索德尔蒙特自然公园 (Parc Natural de Sant Llorenç del Munt) 附近。

拍摄设备：尼康 D300s，腾龙 90mm 微距和三脚架， ISO: 800 f: 7.1 v: 1/80

(可持续发展目标15)

照看巢穴

Pepe Badia Marrero



照片展示了一位科学家在2021年11月18日的拉帕尔马岛的康布雷·维耶（Cumbre Vieja）火山（现在被称为塔乔盖特Tajogaité火山）喷发期间，提取了一段火山碎屑和灰烬的岩柱。该地区上一次火山喷发是在1971年。拉帕尔马岛是加那利群岛的一部分，是欧洲最活跃的火山区之一。在喷发的85天期间，数百名科学家聚集在该岛上，将拉帕尔马岛变成了世界上最大的露天科研实验室。

拍摄设备：富士GFX 50s，镜头：GF 45mm f2.8 R WR

（可持续发展目标9）

碎屑岩地层学

Arturo J. Rodríguez Pérez



这种小生物生活在我们的庭院、花园、露台和阳台上，看起来像是著名的动画机器人。它们的体积很小，只有几毫米，所以常常被我们所忽视。然而，只需要一把放大镜就可以看到我们家中居住的这些奇妙的生物。

这种蜘蛛属于跳蛛 (*Salticidae*) 科，以它们的大眼睛而闻名，这些眼睛对于捕猎非常重要。

实际上，蜘蛛并没有真正的眼睛，它们只有比人类眼睛简单得多的复眼，但对于与环境交互足够了。

与其他蜘蛛品种不同，其他蜘蛛通常搭建蛛网并等待无辜的昆虫掉入，而跳蛛则会主动寻找猎物并跳跃抓捕。

因此，它们必须很机敏并且需要拥有非常精确的视力，因为一步错误可能让它们付出一天的饥饿代价。

如果你在想它们是否能够纺丝，答案是肯定的，但它们主要用于在跳跃和着陆时稳定自己。

也许从现在开始，你会更加留意家中的蜘蛛，并且肯定会放弃踩踏它们的念头。

拍摄设备: 尼康D7100, 镜头 腾龙 90毫米微距

(可持续发展目标15)

机器人总动员

David Talens Perales



有时候，仅仅需要一滴液体来保存我们的过去，并以此来了解我们的未来。
这张照片是一只史前牛科动物的颞骨正在用一滴丙烯酸树脂（paraloid B-72）进行固化的精确时刻。
这种树脂是丙烯酸，具有热塑性，溶于5%的丙酮溶液中，通过一支注射器使骨骼材料重新凝聚以进行分析和研究。
这种类型的树脂经常用于考古材料的保护和修复，因为它具备一系列适合材料保护的理想特点：
良好的陈旧度、柔韧性、透明度和可逆性等。
这张照片的目的是推动文化和遗产物品的保护和修复，这作为考古学的重要学科之一，
它帮助我们保存历史、理解过去、现在和未来。

拍摄设备: 尼康 D780相机 + 尼康微距40mm f/2镜头

（可持续发展目标15）

保存过去

Maria Dolors Guillén Espínola

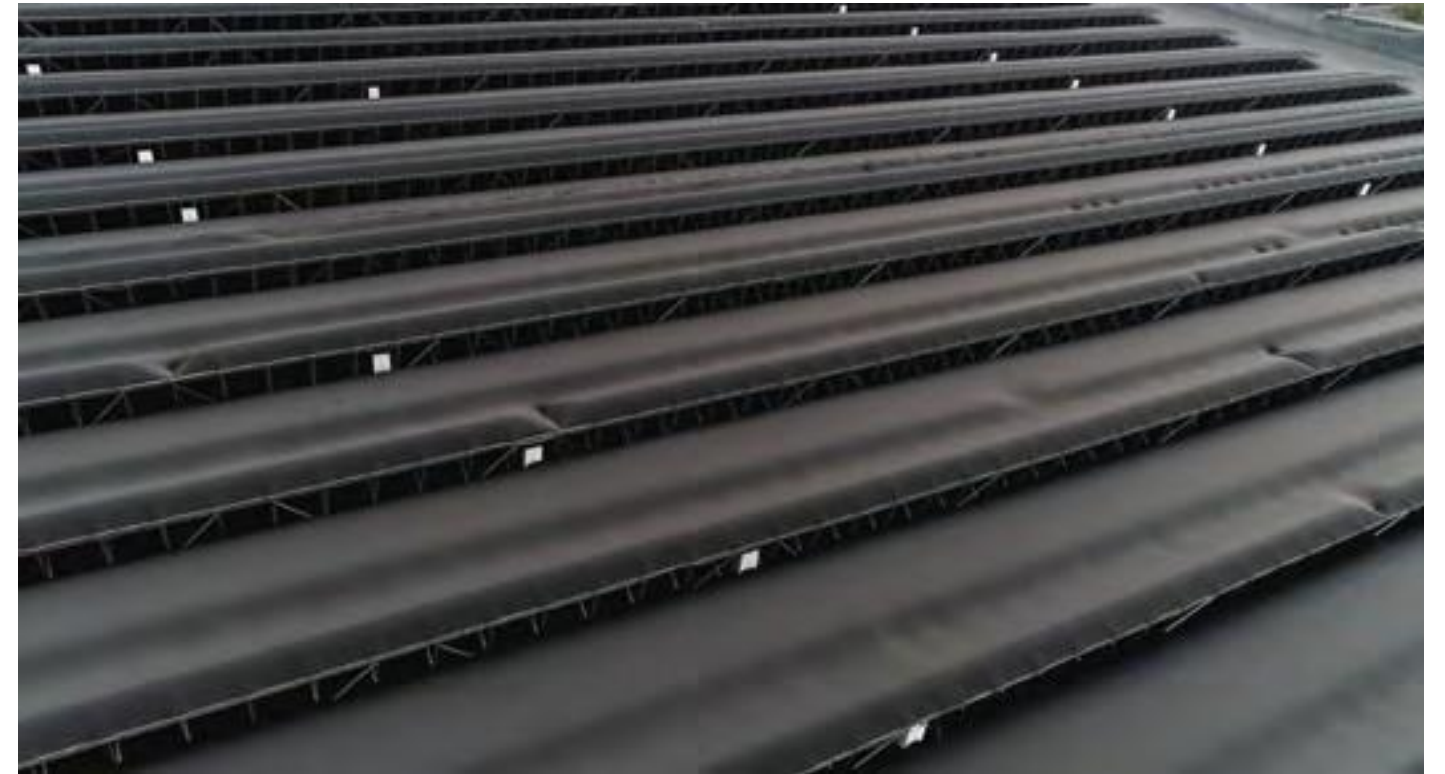


在2021年底拉帕尔马岛塔乔盖特(Tajogaite)火山喷发导致的紧急情况下，我们研究团队当时正在为加那利火山应急计划科学委员会提供咨询援助。地质学家通过无人机飞行附带效应获得了这样的图片，显示了拉帕尔马岛的塔乔盖特火山的灰烬和火山碎屑堆积在埃尔帕索光伏电站的太阳能电池板表面。该图片拍摄于2021年11月19日火山喷发期间。

拍摄设备: DJI FC6310, F: f/5, 焦距: 9mm, 最大光圈: 2.97, 等效焦距35mm: 24

(可持续发展目标13)

拉帕尔马岛的塔乔盖特火山的灰覆盖在埃尔帕索光伏电站的太阳能电池板表面
Carlos Lorenzo Carnicero



当季节性冰块融化，释放的空气泡返回大气层时，会产生奇特的几何图形。
图像样本宽度为二十厘米，从德国哈弗尔河的冻结表面取出，并在河边拍摄，背景是晴朗的天空。
雨水、河流和湖泊的液态水中含有空气，当水结冰时，由于冰的晶体结构几乎无法将气体固定在内部，空气会试图以气泡的形式逃逸。这次，冰形成得很快，将气泡困在了寒冷的冰牢中过冬。
冰川和极地冰盖中的多年冰层在积雪的基础上堆积的同时也会困住空气泡，可以通过分析这些被冰和时间困住的泡沫，重建过去的大气成分。

拍摄设备: iPhone 11 Pro Max, 宏观拍摄, 焦距 4 mm

（可持续发展目标13）

被冰和时间所困住
Álvaro González Gómez



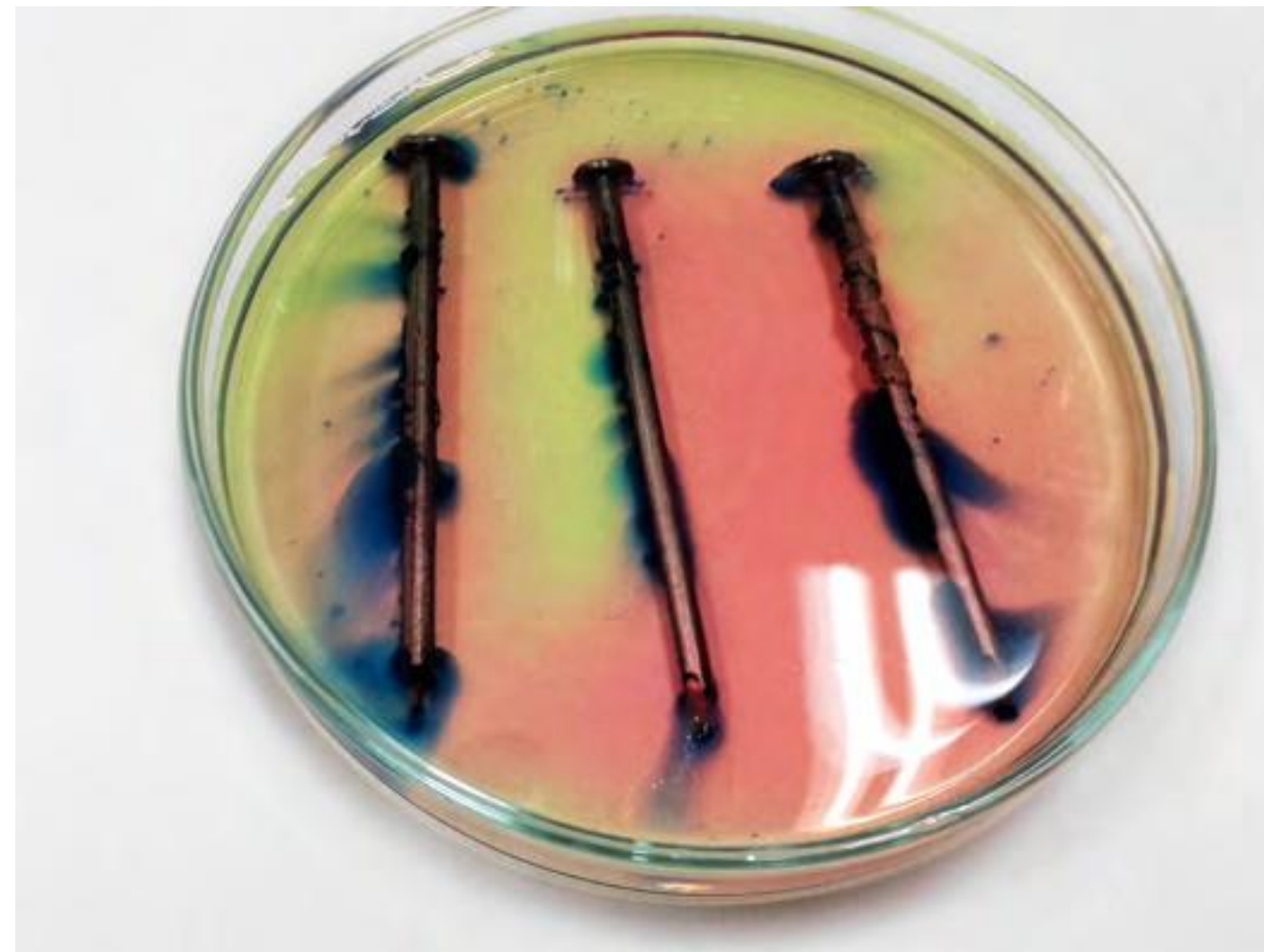
腐蚀是导致大多数自然材料或人造材料发生变质和破坏的常见原因：它是我们日常生活中的一个问题。它被定义为在氧气和水存在的情况下，由于环境的电化学侵蚀，材料自然和自发地变质。说到腐蚀，我想起了我的实验室实习笔记本。在其中，我发现了一项实验，比较铁钉在不同条件下在氯化钠溶液中的腐蚀情况：用铜丝缠绕铁钉（左），仅有铁钉（中）和用镁丝缠绕铁钉（右）。由于铁的还原电位较低，它比铜更容易氧化；而镁丝包裹的钉具有更高的反应性，因此在这种情况下，镁丝包裹的钉的腐蚀更为明显。

拍摄设备：三星手机

（可持续发展目标9）

体外腐蚀

Laura Rubio Lareu



海蜇是中国和日本传统菜肴的一部分。它们被用于沙拉、汤和面粉中。它们富含蛋白质和 Ω -3, Ω -6脂肪酸。蛋黄水母 (*Cotylorhiza tuberculata*) 主要生活在地中海。它是一种螫刺且体形坚实的物种 (水分含量为75%, 远低于其他水母), 适合用于加工和人类消费。但是, 这看似是解决饥饿问题的方法也存在一些弊端。在一些海域过度捕捞这种资源, 导致食物链被破坏, 生态系统失衡。还必须考虑到许多水母, 例如蛋黄水母, 会吸引鱼类的加入。鲹鱼 (*Caranx spp.*, *Seriola spp.* 和 *Trachurus spp.*) 的幼鱼会躲藏在水母的伞内以躲避捕食者。

拍摄设备: 尼康D500、尼康60毫米镜头、Isotta机壳和两个Inon Z-330闪光灯

(可持续发展目标14)

避难者

Francisco Javier Mas Ferrá



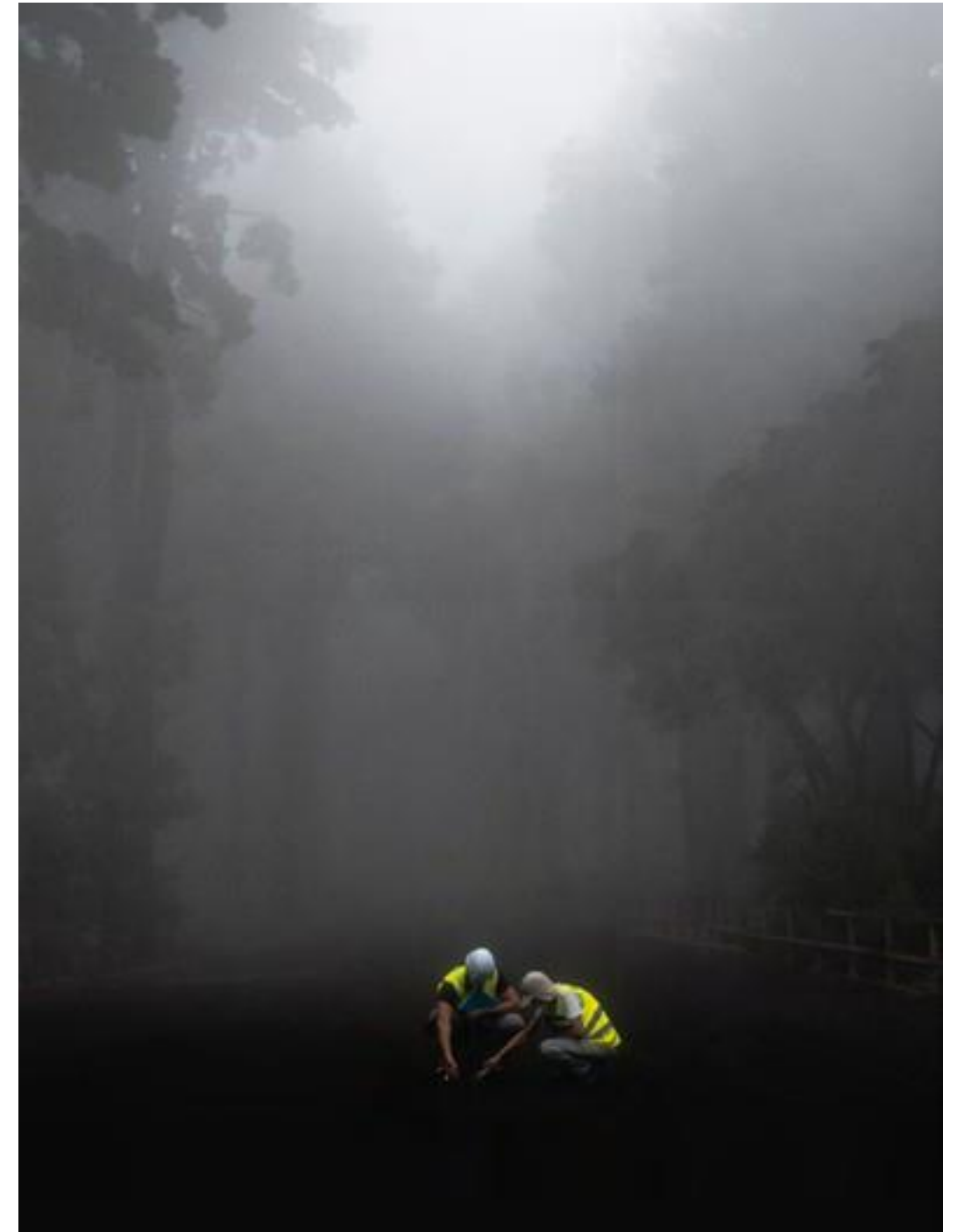
拉帕尔马岛火山喷发，第六天。在埃尔皮拉尔地区的大型加那利松树之间，一群地质学家在整个喷发期间进行火山灰样本收集工作。系统地收集火山灰样品有助于研究火山材料的组成，并监测其对地下水的潜在污染。还要控制在暴雨季节可能产生的火山灰厚度，以模拟潜在泥石流（泥浆流）的危险性。在整个喷发期间，火山灰成为了公共健康问题，因为吸入火山灰会导致肺部疾病。

拍摄设备： 莱卡D-Lux 4，镜头 24-60毫米

（可持续发展目标6）

雾中的地质学家

Miguel Ángel Rodríguez Pascua



盐田是西班牙丰富多样的水生生态系统之一。不仅可以从中提取氯化钠（常称盐），而且盐碱湿地以其丰富的动植物多样性而闻名，因此这些地区的许多物种被评定为被保护物种。位于卡迪斯湾自然公园的希望盐田是一个独特的空间，用于传统方式提取海盐，同时也被用作鸟类学、生物技术或生物学研究的独特自然实验室。这张航拍照展示了产生海盐的“盐池”或“结盐场”，它们是浅而宽的小方池，大小与用于收集盐的木棒的长度相对应。最终流入这些结盐场的水是跟随潮汐进入的，并沿着一系列蜿蜒的水道形成这个“盐迷宫”

*拍摄设备：*多光谱相机MicaSense RedEdge-MX（使用近红外、红色和绿色波段的伪彩色合成），8厘米至120米像素，传感器尺寸：4.8毫米x 3.6毫米，焦距：5.4毫米。

（可持续发展目标9）

盐迷宫

Antonio Tovar Sánchez

协同创作：Gabriel Navarro, Alejandro Román, David Roque, María Nicolau



通过背光拍摄技术，即将闪光灯置于要拍摄的对象的后方，我拍摄到了这张长吻海马 (*Hippocampus guttulatus*) 的照片。尽管它们的皮肤上覆盖着硬骨片，但通过这种照明方式，可以看到鱼的内部解剖结构，如鳃、心脏和食道等。由于海马是非常静态的鱼类，在它们的皮肤上可能会长出藻类和小海葵。通过摄入的光线可以看到，在这只海马的骨片上生长了几个海葵。

拍摄设备: 尼康D500、尼康60毫米，机壳 Isotta，两个Inon Z-330闪光灯

(可持续发展目标14)

背光的海马

Francisco Javier Mas Ferrá



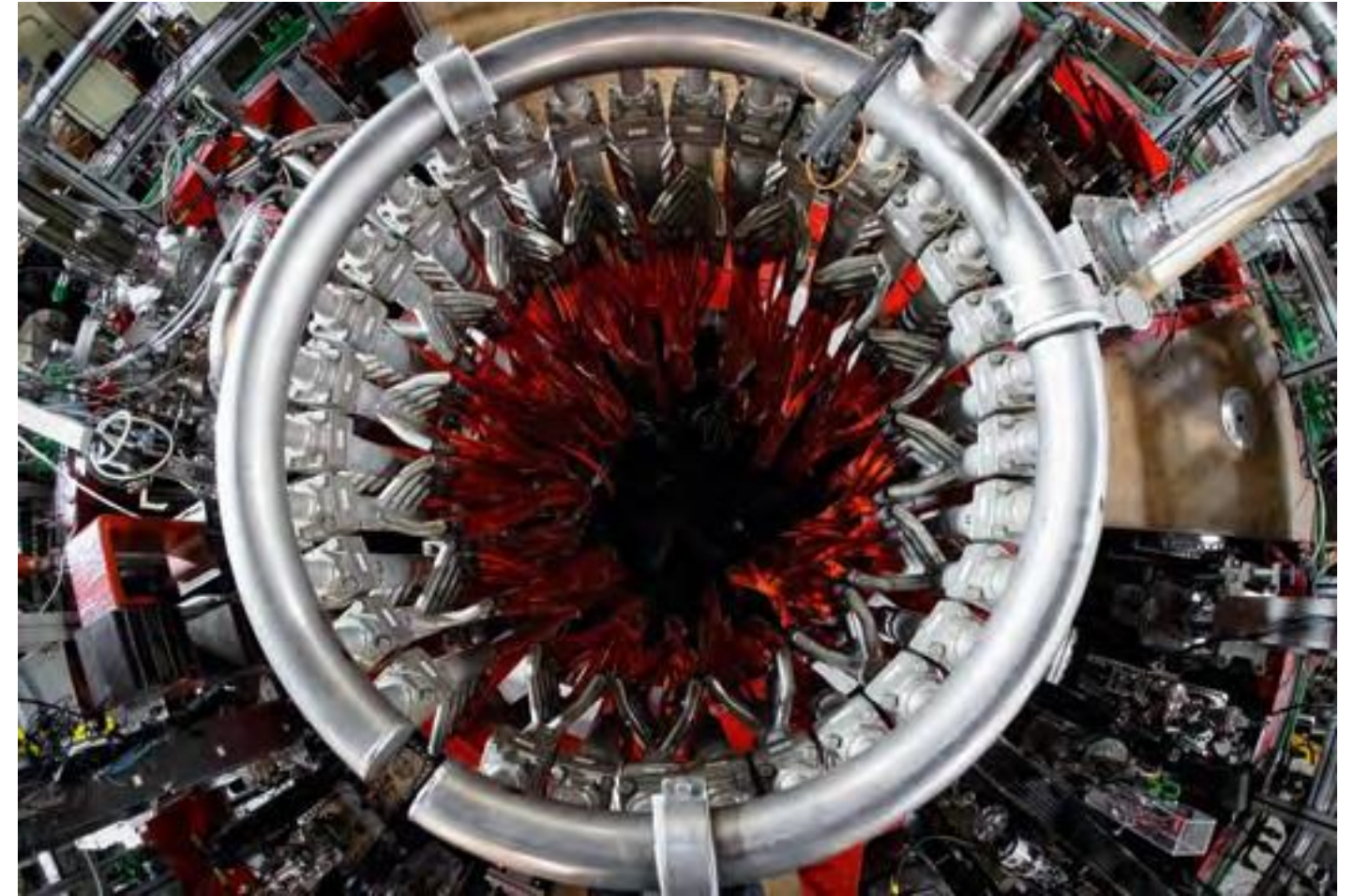
TJ-II柔性螺旋型仿星器聚变装置被安装在马德里的环境技术与能源研究中心（CIEMAT）的国家聚变实验室里。它的第一个等离子体于1997年产生。作为世界上最重要的聚变实验装置之一，它的这些特点为未来能源铺平道路：清洁、零排放、零废料、安全且稳定。我们仿效太阳和行星系统，在地球上使用核聚变产生光和热。1983年，TJ-I装置投入运行。其名称简称为“托卡马克”。出于行政原因，后续装置保留了此命名。

拍摄设备: 佳能 EOS-1D X Mark II, 佳能 EF15mm, 鱼镜头1/100 f/4 ISO 1000

（可持续发展目标7）

地球上的太阳

Enrique de la Fuente Prieto



活在一些地下洞穴中的蓝藻地衣并不常见，只有在特定条件下它们才会生长。竞争对手以及可能对它们的生态系统进行殖民的其他生物使它们发展出独特的防御策略，并制造大量的碳水化合物和蛋白质化合物，这些化合物在加工后可能具有多种食用用途，此外还含有毒素、很强的吸湿性分子和高效光合色素，这是其他光合生物所没有的。胶蓝藻、伪枝藻、软管藻以及其他非蓝藻细菌的生物，如矢车菊素，形成了这些独特而丰富多样且研究很少的生态系统，看起来它们在当前的各个研究领域中都非常有用。它们的不同形态反映了巨大的美感，呈现出不同的色彩和质地，就像一片多姿多彩、果冻状和纤维状的丛林。当受紫外光照射时，这美丽的景象更加引人注目，因为它们轰然变化，并在整个可见光谱范围内发出光芒，从蓝色或紫色到红色，这是由于其光合色素中的某些电子的激发所导致的。

拍摄设备：奥林巴斯 TG 6

（可持续发展目标3）

蓝藻地衣
Antonio Guillén Oterino



这张照片是在雷阿尔城阿尔安夫拉市拍摄的。在草地上的畜栏里，两只山羊从两扇窗户探出头来。它们似乎在对峙，不仅是因为它们的站位，而且还因为它们的毛色对比，使得黑白相间的山羊更为突出。放牧是我们非物质文化遗产的重要组成部分，但正如盲人恋曲的古老故事一样，它正在逐渐消失。我们的文化积累正因为全球一体化的一致性而消失。放牧不仅滋养了我们，还保护着我们的森林和田野，因为传统的放牧方式有助于减少火灾和气候变化的威胁。

拍摄设备：佳能 EOS 1d 150-600mm

（可持续发展目标12）

面对面

Felipe Tomás Jiménez Ordóñez



大自然总是有其自由规律且势不可挡。当这种情况突然发生时，比如火山喷发，我们能做的只有欣赏其美丽、研究其行为以及相关现象。这张照片是在 2021 年拉帕尔马岛的火山喷发期间用无人机拍摄的，显示了“Aa”型（偏岩石状）和“pahoehoe”型（偏流动型）的熔岩流摧毁它们路径上的一切。这张照片凸显了使用无人机在处理火山紧急情况时的重要性，因为它们可以让我们到达无法接近的地方，并实时监测喷发的演变。凭借获取的地形和坡度数据，我们能够制定熔岩流最可能的运动路径预测模型，这使得应急服务能够在预防工作中行动。

拍摄设备: M2EA CMOS 1/2" 48 MP FOV: 84° 24mm f2/8

（可持续发展目标13）

火红的岛屿

Antonio Tovar Sánchez

协同创作: Gabriel Navarro, Alejandro

Román, David Roque, María Nicolau



如果我们忘记了除动物或植物以外的其他生物界，我们将忽略那些与我们的生活环境息息相关，存在于几平方厘米内的共生关系。真菌界是被遗忘的伟大王国之一，这让滋养地球上 80% 的陆地生命成为可能。

然而，这项重要贡献仍然未被足够认识或被低估，是由于我们身边的“无菌”系统割断了生态系统之间的自然循环和相互关系。在我们的小绿洲，比如公园和花园中，真菌的缺乏或植物多样性不足，以及过度产生的污染气体，阻碍了这些重要盟友的诞生，这些盟友有助于我们清理对地球有害行为。

在这张照片中，至少可以看到六种地衣和三种苔藓共生在一起，它们之间通过养分交换、空气、过滤后的光、树林庇护和橡树释放的热量保持着平衡。

拍摄设备: 小米 红米 Note 9

（可持续发展目标15）

第四王国：活生生的树皮

Victoria Ibáñez de Opacua Lomoschitz

协同创作: Iren Arrieta Nieves



盐不仅仅是一种调味品，几个世纪以来，它还用来让食物得以长时间保存，这与人类从游牧生活向定居生活的转变息息相关，这一过程使得农业和畜牧业得以发展。这张照片展示了富埃特文图拉岛的一个海滨盐场，在这里可以利用海平面附近的平坦土地生产盐。水通过被称为槽田的分割区域进行分配，槽田之间由墙和沟渠分隔，水通过这些区域流动。盐的干燥过程依赖于太阳能，这是一种优质的清洁且易获得的能源。海水在海洋的蓝色和天空蓝色的反射之间蒸发，产生令人惊叹的景观。

拍摄设备: 小米 红米 Note 5

(可持续发展目标7)

两种蓝色之间

Shira Murciano Soriano



我们的视网膜每秒能探测到数以百万计的光子，以形成我们周围的图像。
令人难以置信的是，在完全黑暗的情况下，我们的眼睛也能够区分出单个光子或者所谓的“量子”。
这张照片展示了一个真空光电倍增管的射线照片，这是一种物理装置，旨在尽可能忠实地模拟我们视觉感知的自然过程。
当单个光子撞击输入窗口或阴极（底部）时，会产生一个电子（光电效应），该电子通过数百伏的电场通过真空加速进入中心凹形结构或倍增电极。
该电子在不同的凹面上反弹时会引发指数级的连锁反应，产生一股电子雪崩，每个入射光子产生多达百万个电子。
这个电信号被捕获在光电管上方的一个微小的六边形网状物质上。电缆用于将真空管内的电信号传输到外部，并为每个电极提供加速电场的电压。

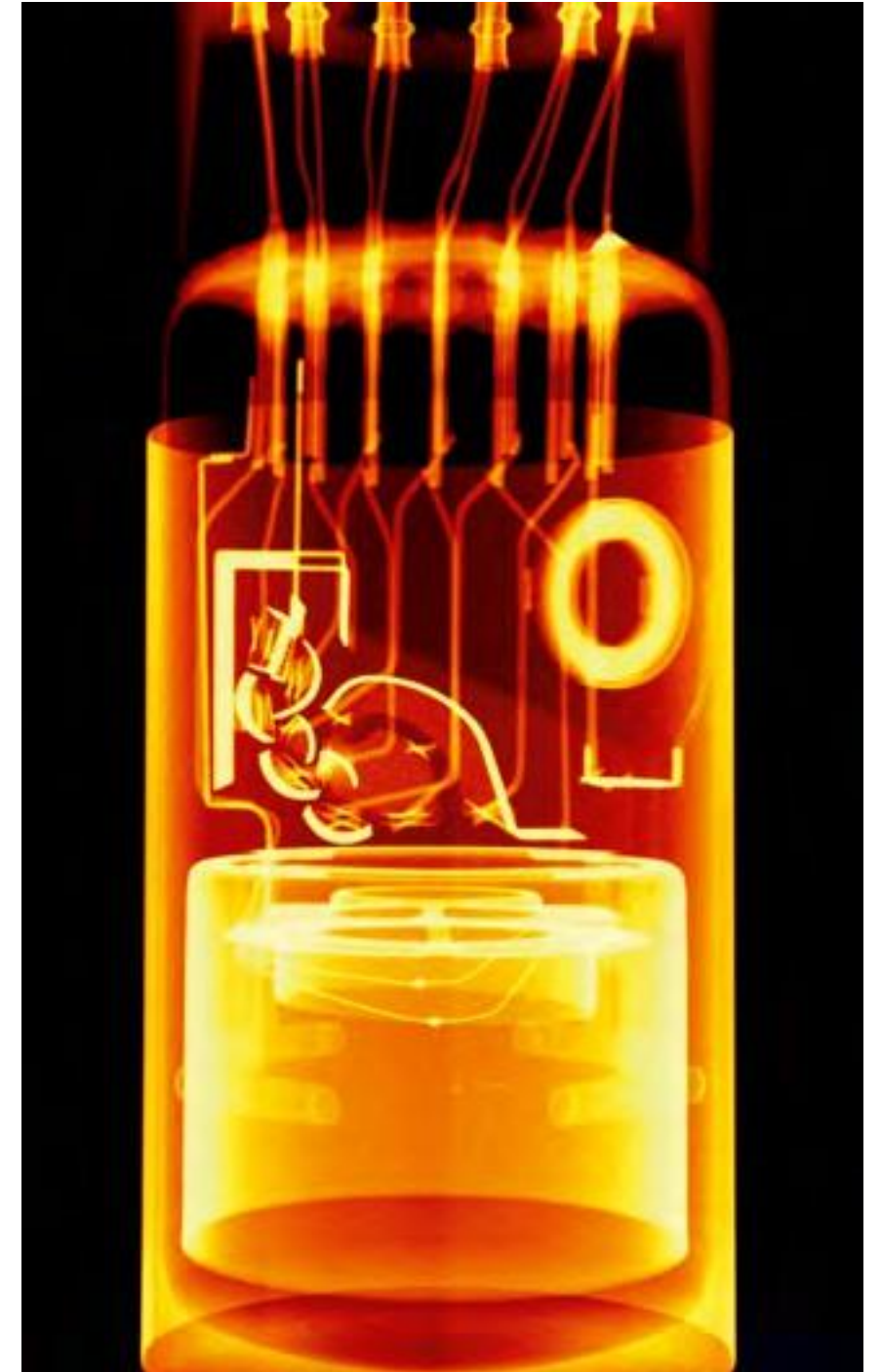
拍摄设备: Sedecal SuperArgus PET/CT 4r

（可持续发展目标9）

量子天窗

Fernando Hueso González

协同创作: Rosa Carrasco de Fez



这张照片展示了一只七天大的老鼠的大脑，距离前囟约0.0毫米处用手术刀切开。在右半球（在图像中位于左侧），我们可以观察到出血，这是由于脑室内注射胶原酶引起的，该注射是通过立体定位手术进行的。这种手术使我们能够在特定的坐标上进行注射，这种情况下对应的是右侧脑室的坐标。这个实验的目的是生成小鼠模型，用于研究早产儿脑中经常发生的脑室内出血，因为这些儿童侧脑室周围的胚细胞矩阵仍然不成熟，因此容易出血。通过诱导出血，可以测试不同类型的治疗方法，这些方法可以有助于在一定程度上减缓或逆转与这种脑室内出血相关的不良后果，这些后果包括认知、感觉和运动功能障碍以及各种心理障碍。

拍摄设备: 小米 红米 Note 8 Pro

（可持续发展目标3）

脑爆炸

Isabel Atienza Navarro



南极洲是地球上最大的主要供科学研究的领土。有来自30个国家的4000多位科学家在那里工作。
《南极条约》（又称《马德里议定书》，1991年在西班牙首都签署）保证该大陆仅用于和平目的，促进研究自由，以及科学观察和结果的交流，这些都将免费提供。
关于南极洲复杂领土进行的一项领先研究揭示了人类活动留下的痕迹要比以前所知更为复杂。该研究的主要调查方向是探究与人类活动相关的人为影响，包括外来有机化合物和其他有害化学物质的引入对南极洲的影响。这项研究的关键问题是弄清楚人类活动对我们地球上这个关键生态系统的影响。

拍摄设备: 索尼 Alpha II, 镜头蔡司24mm f4

（可持续发展目标15）

人类在南极洲的足迹
Eduardo Rivas Muñoz



微观

这张用偏振光拍摄的图像让我们联想到某种热带鸟类多彩的羽毛。然而，实际上，这些是在对乙酰氨基酚对应分类溶液结晶过程中形成的晶体结构，用于分析可能在合成过程中污染样品的杂质（金属痕量）。像铅、汞、镉、砷、铬这样的化学元素，如果以高浓度存在，可能对人类和动物的健康构成危害。因此，在工业中，尤其是在制药行业中，有必要进行质量控制，以确保这些元素以非常低的浓度存在于产品中，不构成对健康的威胁，并遵守现行的法规。

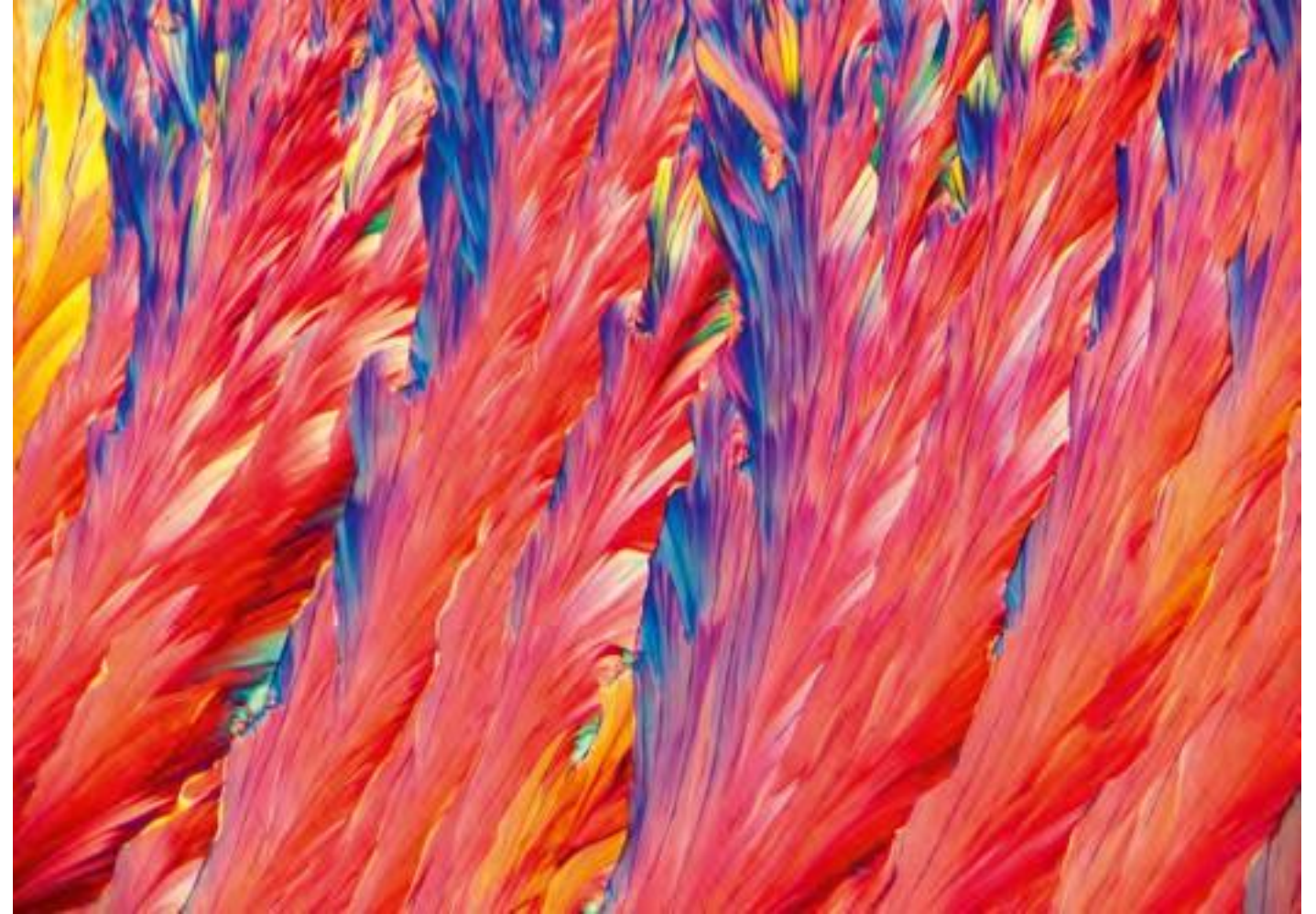
拍摄设备：索尼DSC-RX100M3相机与尼康SMZ800立体显微镜相连，25倍镜头

（可持续发展目标3）

镇痛羽毛

María Jesús Redrejo Rodríguez
协同创作: Eberhardt Josué
Friedrich Kernahan

选自
《微观》



小苍兰花的香味和色彩充满了我们的花园和花瓶。

这张经过电子显微镜伪彩色处理的照片展示了香雪兰 (*Freesia x hybrida*) 的柱头。

具体而言，图像显示了该柱头末端细胞的扇形分布、纹理和形态。但是，在这个“魔法森林”中还有更多东西，也许可以被定义为潜藏其中的“精神”，即在柱头腺体组织中识别兼容花粉的物质，为花粉提供水分使其开始发芽并最终受精。细胞内可观察到的内部纹理（较亮区域）是由钙、磷和钠等元素的分布所致。

这些植物从种子和块茎中生长。尽管许多种类的小苍兰花在世界各地的花园中都可以找到，但它们起源于非洲南部。

拍摄设备: Quanta 650 FEG扫描电子显微镜，使用了70%的拓扑对比度 (ETD) 和30%的组成对比度 (BSD)

(可持续发展目标15)

魔法森林

Isabel María Sánchez Almazo

协同创作: Lola Molina,

Concepción Hernández Castillo

选自

《微观》



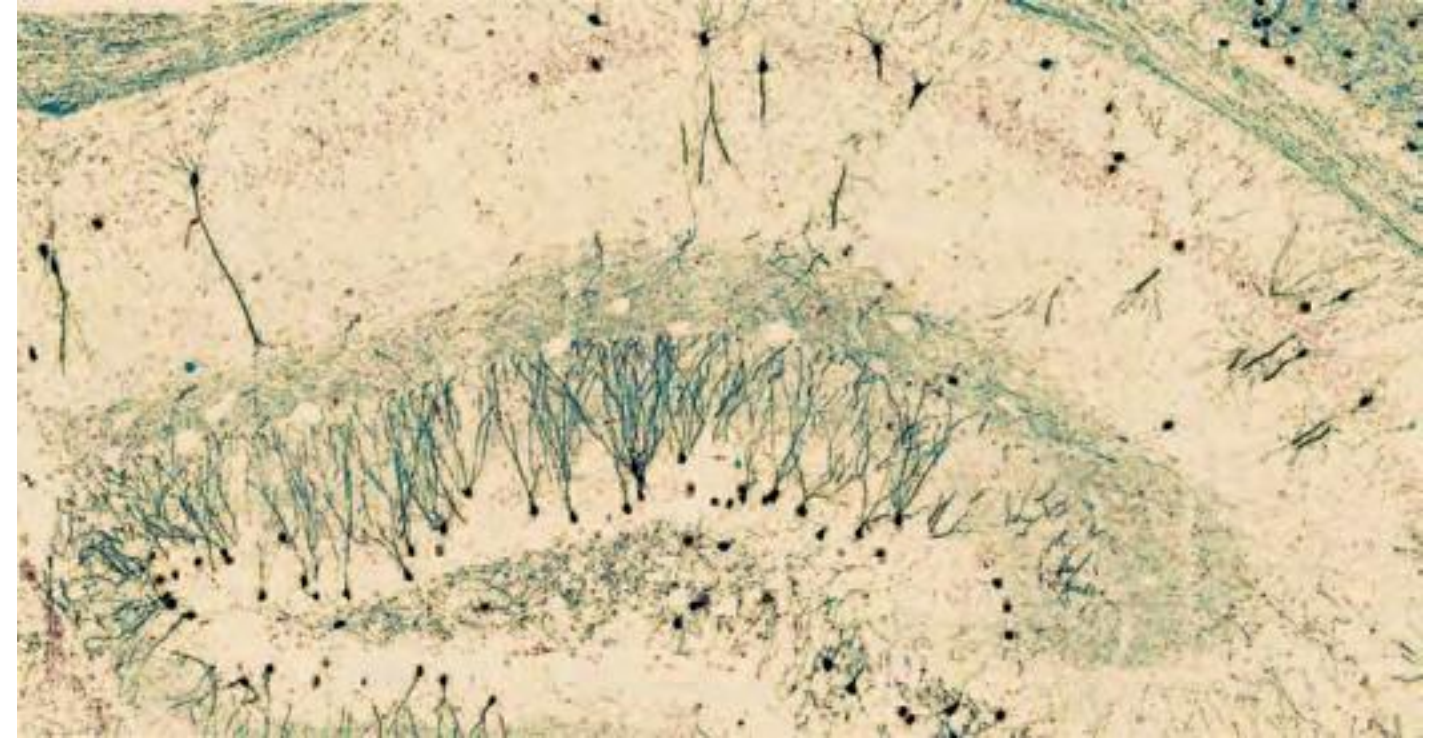
我们的大脑是如何存储记忆的？为什么有些事物我们会遗忘，而其他事情则一直稳固地存留在我们的记忆中？几十年来，通过进行实验来回答这些问题已经在神经科学领域取得了重大进展。优化所使用的技术对于我们目前的了解至关重要。这个图像让我们想起了卡哈尔一个多世纪以前绘制的海马神经元的著名图像。然而，所使用的技术是不同的。他的图像基于高尔基染色，而我们在一只老鼠上染色来观察记忆形成过程中被激活的神经元（称为“记忆的痕迹”）。我们看到了海马螺旋回区的颗粒细胞（底部部分）和CA1区的锥状细胞（上部部分）。这些神经元的标记是通过表达tdTomato基因报告器实现的，该基因报告器允许研究神经元的整个形态。我们还可以看到一些通过Sun1-GFP报告器标记的神经元的细胞核包膜。

拍摄设备: Leica SPEII垂直共焦显微镜，20倍物镜

（可持续发展目标3）

缅怀卡哈尔
Miguel Fuentes Ramos

选自
《卡哈尔年》



这是遥远宇宙中心的星系？还是巨型乌贼的脑神经节？或者是魔眼（索伦之眼）？
不，答案更简单且有营养... 这是一颗经高静水压部分胶化的木薯淀粉粒子，通过扫描电子显微镜观察得来。
淀粉是许多植物用于高效存储糖的生物聚合物，形成了高度有序和紧密的颗粒结构，无法被消化吸收。
要消化它，必须进行高温或高压处理。
高压可以使淀粉颗粒分解，而淀粉链（如直链淀粉和支链淀粉）不会分散得太远，以至于完全失去结构。

拍摄设备: Zeiss DSN 960低温电子扫描显微镜

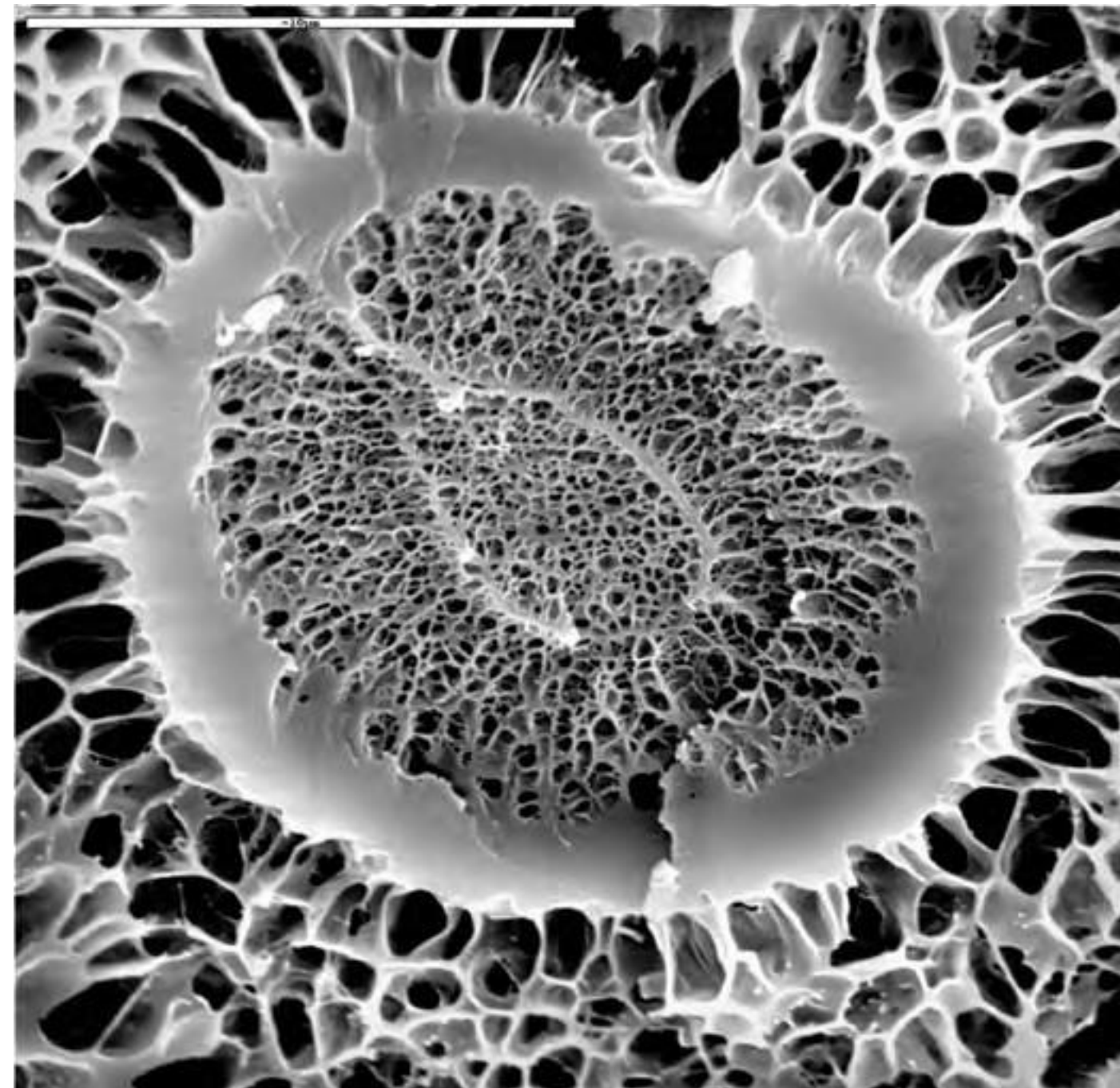
（可持续发展目标2）

多糖星系

Antonio Diego Molina García

选自

《食品与营养》



自然界中发生的许多相互作用仍然隐藏在观察者的视线之外。例如，很多种植物食性的无脊椎动物由于体型微小，很难通过肉眼区分。在这张伪彩电子显微镜图像中，展示了一只在自己的寄主植物(这里是夏日形态的堇娘芥 *Moricandia arvensis*)花瓣上徘徊的草食性螨虫 (*Tetranychus*)。通过将其与花瓣的细胞进行比较，我们可以对其微小的体积有所了解，花瓣细胞是显示在植物组织表面的多边形。这类螨虫，特别是被称为红蜘蛛的螨虫，由于其繁殖能力强，可以迅速在农作物中蔓延。它们以叶片的细胞为食，对农作物造成威胁。可持续的害虫控制需要正确识别引发害虫的生物，以便以对环境友好的方式将其铲除。

拍摄设备: Quanta 650 FEG (Thermofisher Scientific-FEI)

(可持续发展目标15)

隐藏的相互作用

José María Gómez Reyes

协同创作: Isabel María Sánchez

Almazo, Lola Molina, Daniel

García-Muñoz Bautista-Cerro

选自

《可持续农业》



琉璃繁缕，又称九龙吐珠(*Lysimachia arvensis*)，是一种遍布整个欧洲的杂草。它是一种小型植物，具有蔓生的茎，还有粉红色至橙红色的小花，花朵细腻而脆弱，有五片花瓣。通过用40倍目的明场显微镜观察这些小花的花瓣时，我们会惊讶地发现所有花瓣的上缘都覆盖着许多带梗小腺毛，就像我们在图像中看到的两根一样。这些腺毛通常由三个细胞组成，其中最后一个细胞呈球形。这些腺毛的功能通常是吸引传粉动物。图像的实际尺寸为：214 μm x 161 μm 。

拍摄设备：Olympus BX61显微镜，DP70相机和40x/0.95目镜

(可持续发展目标15)

小细节

Marta Alonso Guervós



电喷绘是一种利用电场力生成微米级纤维的3D打印技术，通过精确控制这些纤维的沉积和堆叠，可以实现高分辨率的复杂结构。这张照片是通过电子显微镜拍摄并进行着色后显示的，展示了通过这种技术制作的结构片段，该技术仅使用了水和丝作为资源。有机形态让人联想到树根，确实是恰当的，因为由于纤维的形状和其内部的多孔性，使其能够通过毛细作用传导液体。这些丝绸结构目前在生物医学领域中用于组织再生研究，但人们期望其可持续的来源和有趣的性质将使其在新领域如电子学、电池或污染清理中得以应用。

拍摄设备: Apreo 2 SEM Thermo Fisher

(可持续发展目标9)

丝根

Ander Reizabal

协同创作: Paula González Saiz



这些微观的香菜叶实际上是实验室中受控制生长的卤化钙钛矿晶体组成。卤化钙钛矿是当前研究的热门材料，因为人们正在研究将其用于生产比当前设备效率更高、性能更好的太阳能电池和其他光电子器件（LED、光电探测器等）。通过调整纳米晶的化学组成，可以调节其光伏和光电性能。这些晶体的合成需要控制一些参数，例如反应试剂的性质、反应时间和温度，在生长过程中可以得到不同形态的晶体。通过透射电子显微镜，我们可以观察到一组与香菜叶非常相似的分层结构。这里展示的结构是使用锰前体合成的，旨在制造无铅的钙钛矿，并为获取太阳能和低成本、低污染的照明系统提供了一种有希望的解决方案。

*拍摄设备：*透射电子显微镜（TEM）。JEOL 2100，加速电压200千伏，LOWMAG

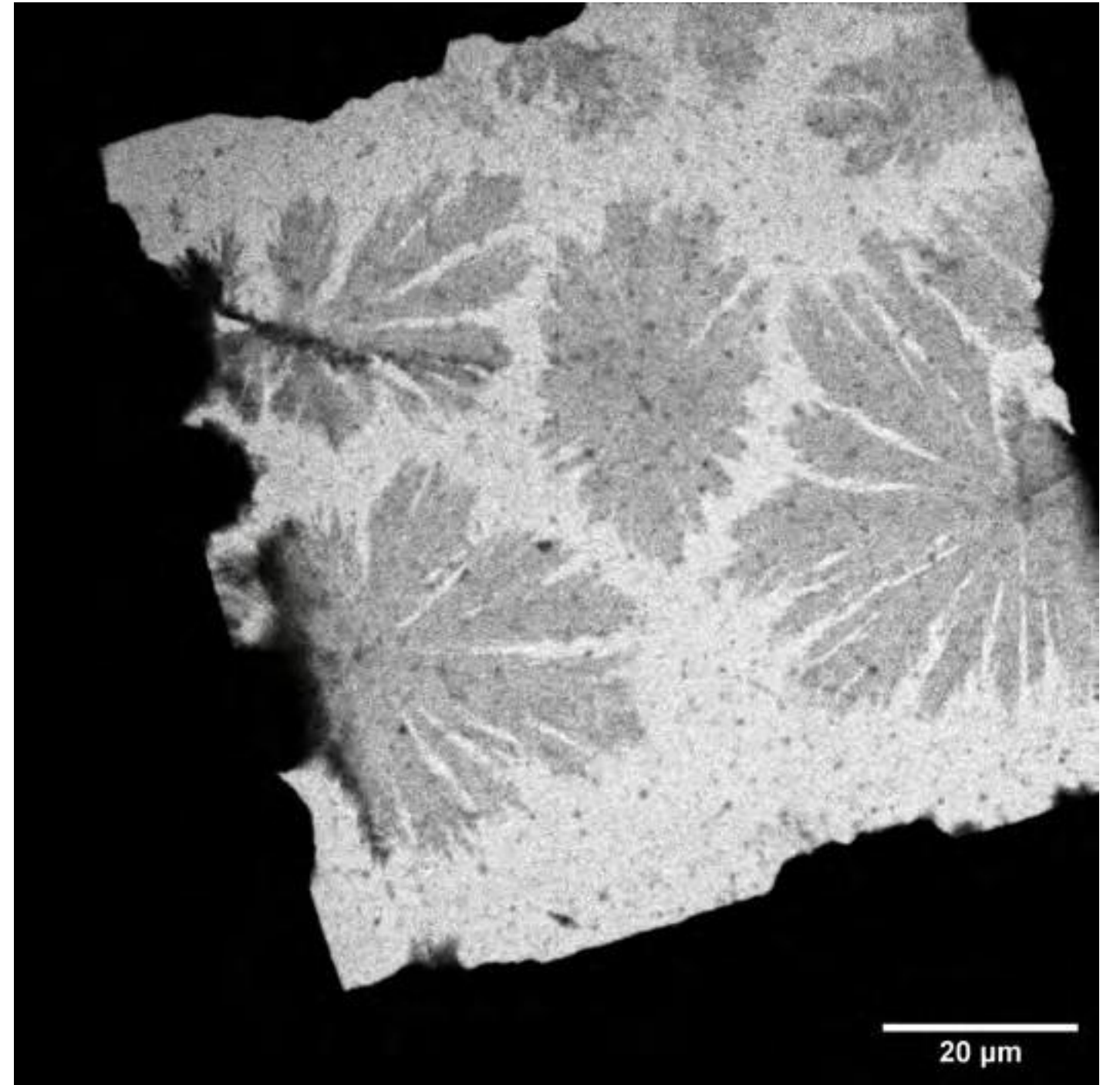
（可持续发展目标7）

新时代的兴盛

Thais Caroline de Almeida da Silva

协同创作: Beatriz Julián-López,

María del Carmen Peiró Álvarez



这张图展示了用亚甲蓝染色制备的小汤姆番茄Micro-Tom的光学显微镜切片，通常用作农业研究中的模式植物。其矮化的表型、短的生命周期以及易于通过农杆菌进行转化的特点，使小汤姆番茄成为进行生物技术研究的优良模型系统。在这张照片中，我们可以欣赏到一个完整的果实结构，通过显微镜拍摄的局部图像被整合在一起，形成了一个完整的结构。

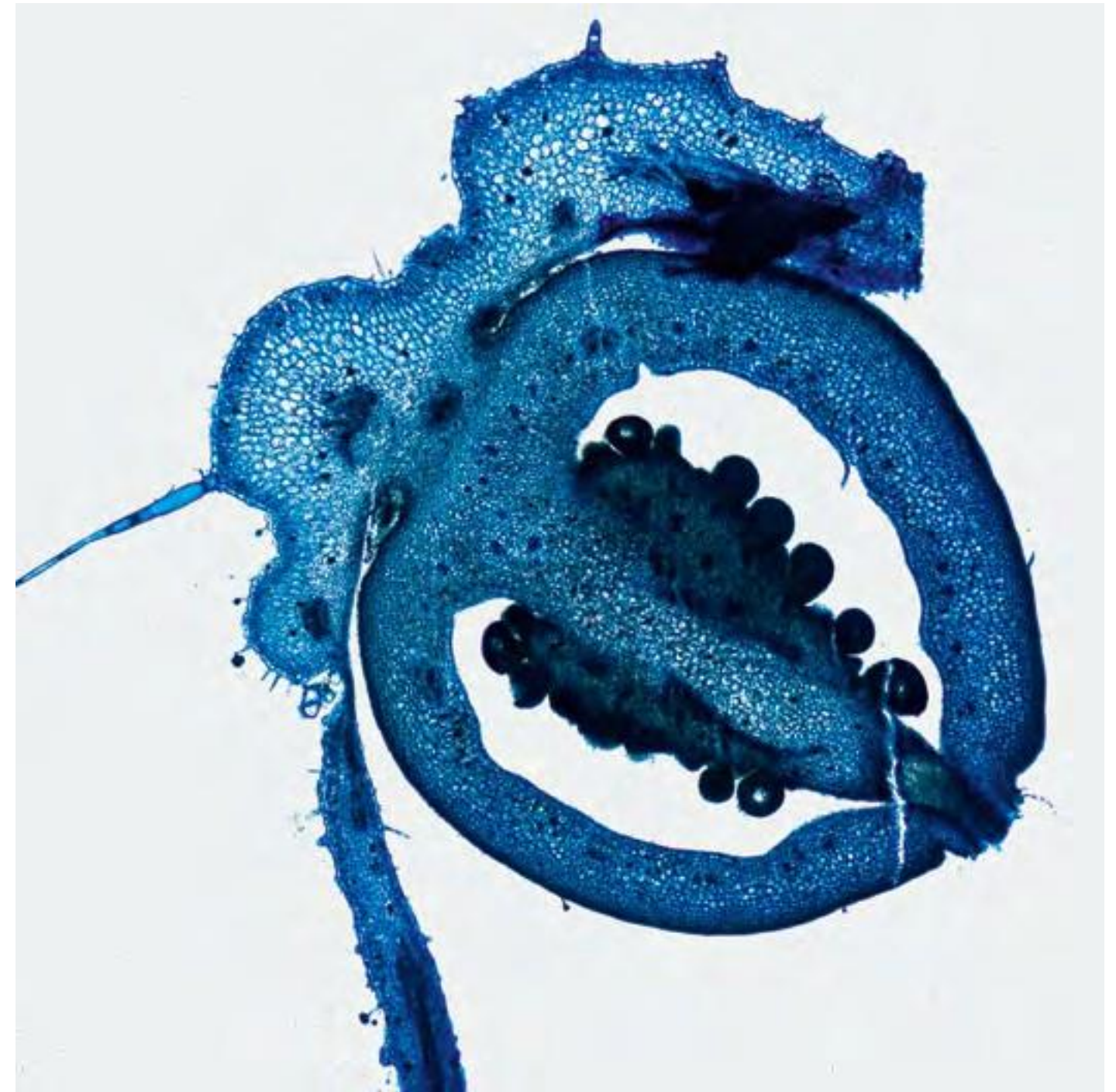
拍摄设备：莱卡显微镜

（可持续发展目标2）

瓷砖

Ángel Sánchez Caballero

协同创作: Montserrat Amenós Forcadell



近几年来席卷我们的疫情让我们面临着一股信息、新术语和概念的旋风，这些信息、新术语和概念与负责保护我们免受感染的免疫系统相关。

毫无疑问，大家肯定都听说过淋巴细胞，这些细胞属于我们的防御系统，通过血液穿行全身在每个角落寻找病原体。

尽管由于它们很小（在8到10微米之间），我们肉眼无法看到它们，但借助高倍率显微镜和荧光标记，

我们成功地近距离观察了一位患有精神分裂症患者的这些小卫士。

蓝色代表细胞核（储存基因信息）；绿色代表CD3（特定于T淋巴细胞的细胞系标记物）；

紫红色代表线粒体（进行细胞呼吸为细胞提供能量的细胞器）。

由于难以进入神经系统，如今科学家们正在寻找更加可靠的方式来研究其疾病，比如使用存在于血液中的细胞。

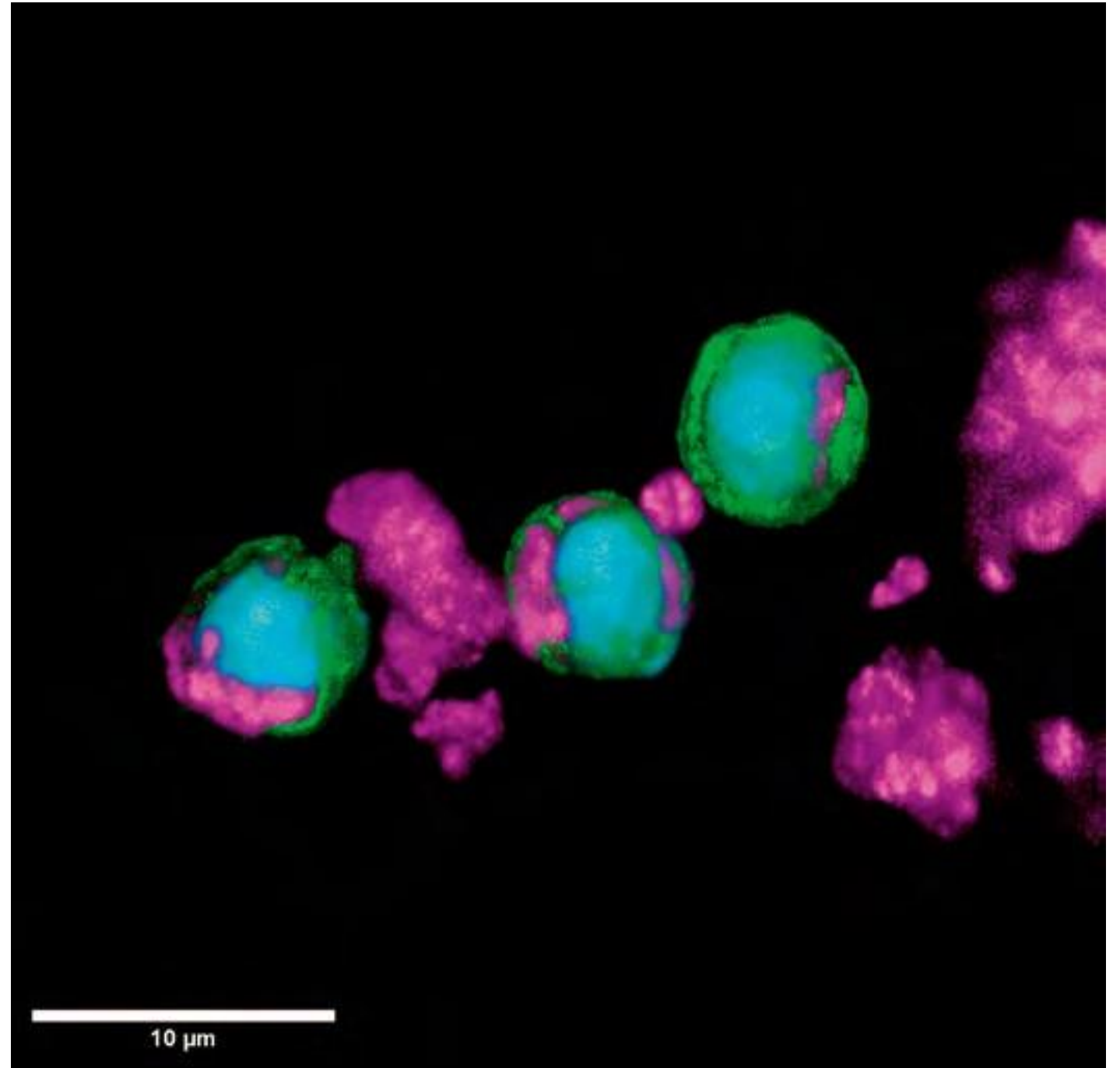
拍摄设备： 莱卡Stellaris 8激光共聚焦显微镜，AL APO 100x

（可持续发展目标3）

微观守护者

Ainhoa Rodríguez Tébar

协同创作: Marta Iglesias Martínez-Almeida



尽管令人惊讶，展示在我们眼前的图像实际上是一只袜子的微观视图。这款袜子很特殊，因为其结构中嵌入了包含芦荟的纳米颗粒。打破这些纳米胶囊会释放芦荟，给穿戴者带来清凉和轻松的感觉。通过这种新型材料，旨在提高人们的舒适感和健康。至于纳米胶囊，它们并不危险，因为外层是由天然的可生物降解聚合物制成。因此，这种织物不仅具有提高舒适度的特性，还对环境很友好。

拍摄设备：扫描电子显微镜

（可持续发展目标3）

交织的电缆

María Luz Sánchez Silva

协同创作: Antonio Villafranca Alberca

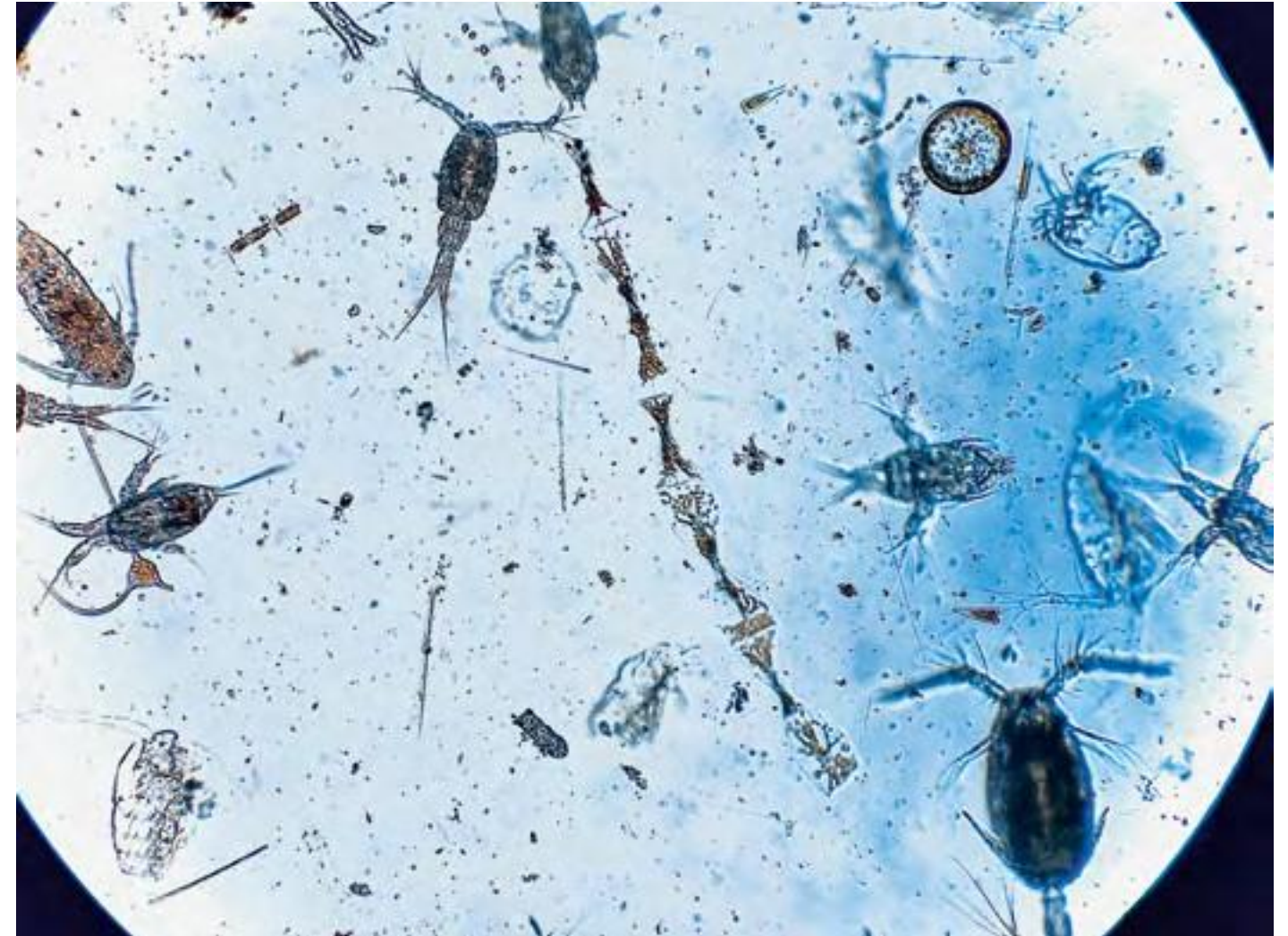


在显微镜下，一滴浓缩海水中蕴含着大量的生命。这是一种看不见的、令人难以置信且奇怪的生命。这些我们肉眼观察不到的漫游移动的微小海洋生物群体被称为浮游生物：这个词源于希腊语 *planktos*，意为“漂泊”，因为它们在水流间悬浮和漂流。它们的名字也许不能完全反映这些生物的重要性，因为它们是地球上生命的基本组成部分。它们在维持海洋健康和平衡方面起着至关重要的作用。它们是地球的食物金字塔的基础，还负责生产我们呼吸的一半以上的氧气。在这张照片中，我们可以看到一边是如藻类般的植物浮游生物，它们形成细胞链，或者像角藻一样有两根鞭毛；另一边是浮游动物，如桡足类动物带有触角的桡足，以及有刚毛的幼体……在我们的海洋中有一个奇妙的世界，即使我们看不到它，也并不意味着我们不应该保护它！

拍摄设备：光学显微镜，倍数为x10

（可持续发展目标14）

浮游生物，与呼吸同样重要
Vanessa Escrig Cervera



在过去的十年中，新型多孔纳米材料的设计和生取得了重大进展，这些材料具有多种应用。在众多材料中，基于金属前驱体制备的气凝胶由于其结构特征而备受关注，这些气凝胶可以根据需求进行定制设计，使其物理和化学性质相适应。例如，通过改变温度条件、合成时间和前驱体浓度等条件，可以获得具有不同形态和孔隙度的材料。因此，这些材料在工业中有着广泛应用，特别是在能源领域，可以设计出可用作各种反应的催化剂的“定制”材料。图中展示了其中一种材料：氧化铜气凝胶，将在聚合物膜燃料电池中作为催化剂发挥重要作用。

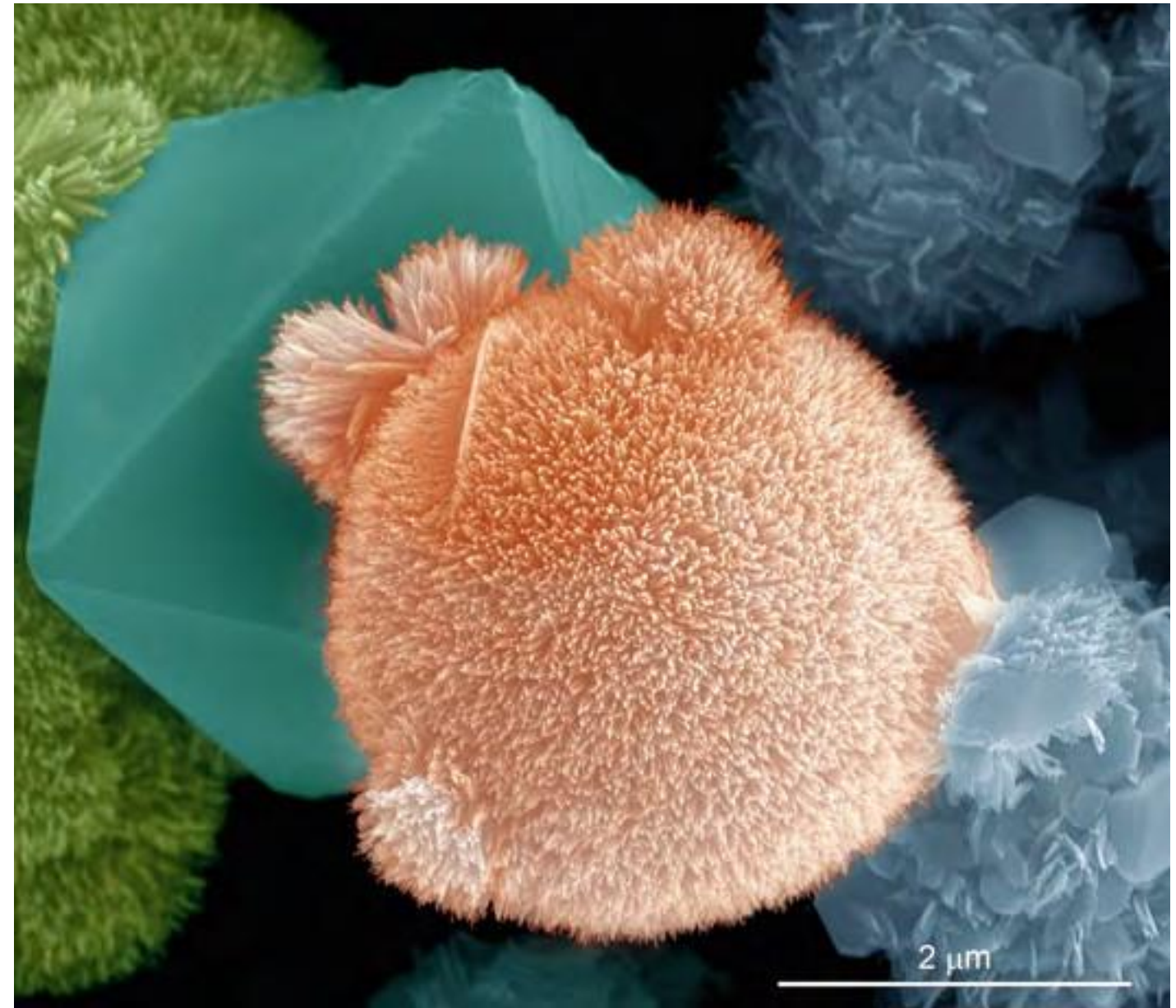
拍摄设备：QUANTA FEG650 扫描电子显微镜

（可持续发展目标9）

未来材料

Dolores Casal Banciella

协同创作：Lucia dos Santos Gómez



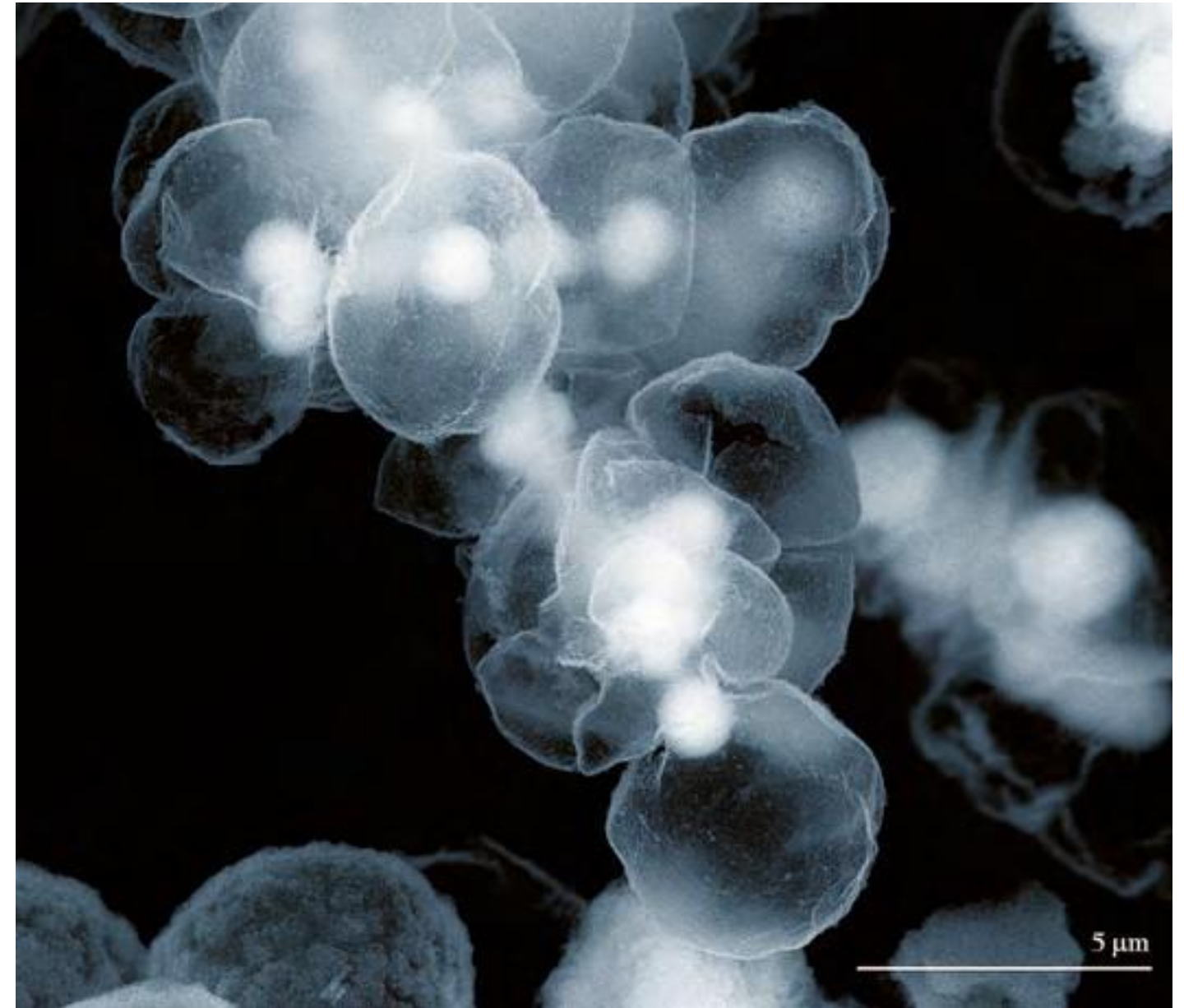
随着环境污染的不断加剧，激发了对水和空气净化以及危险废物清理的绿色化学替代方法的发展。异相光催化是一种环保的方法，它将光化学反应与催化相结合。最常用的光催化剂是二氧化钛（ TiO_2 ）。其广泛应用的原因有很多：它具有化学惰性和物理稳定性，具有在常温常压下进行氧化的巨大潜力，并且在光催化降解各种环境污染物方面具有良好的活性。此外，它经济实惠且易得。尽管传统上已将 TiO_2 用作水处理的光催化剂，但越来越多的研究着眼于利用太阳能激活的氧化过程，通过光催化去除大气污染物（如氮氧化物、硫氧化物和挥发性有机化合物）。图中显示了在实验室中合成的 TiO_2 微球（白色小球）来用于此目的。

拍摄设备：FEI QUANTA 3D FEG 扫描电子显微镜，二次电子探测器

（可持续发展目标13）

钛之心

María Carbajo Sánchez



人类的想象力在观察自然界中找到了一个源源不断的灵感之源，而幻想往往源自那些难以解释和观察的事物，比如令人惊奇的微观世界。甲藻是属于这个世界的一类单细胞微藻，它们在我们的水域中繁衍生息，这些甲藻以其丰富多样的形态和大小而闻名，可以寄生在海水和淡水中。与众不同的特点之一是细胞表面有一道横向沟，将细胞分为两个部分（上皮和下皮），还有鞭毛的存在。图片展示了两个“宝可梦球”或“怪兽球”（在日本国内这样称呼），它们实际上是来自苏亚雷斯池自然保护区（位于格拉纳达莫特里尔市）的两个 *Durinskia sp* 细胞，该物种在去年夏天形成了强烈的赤潮。这个“恐龙宝可梦球”既让人想起这些生物的包囊能力，也让人想起赤潮期间它们的明亮颜色。

拍摄设备: Quanta 650 FEG (Thermofisher Scientific-FEI)

（可持续发展目标6）

恐龙宝可梦球

Lola Molina Fernández

协同创作: Isabel Sánchez Almazo,

Concepción Hernández Castillo,

Pedro Sánchez Castillo



眼睛是视觉系统的器官，接收光信号并将外部世界的信息编码成电脉冲。它由脉络膜、巩膜、视网膜色素上皮、角膜、晶状体、虹膜和视网膜组成。在视网膜中，光感受器将视觉信息发送给视网膜中间层的其他类型的细胞，而视网膜神经元最终收集感觉信息传输给大脑，并在与其他感觉模式整合的过程中进行处理。在图中，我们可以看到一只小鼠胚胎时期的眼睛，包括其晶状体和视网膜。

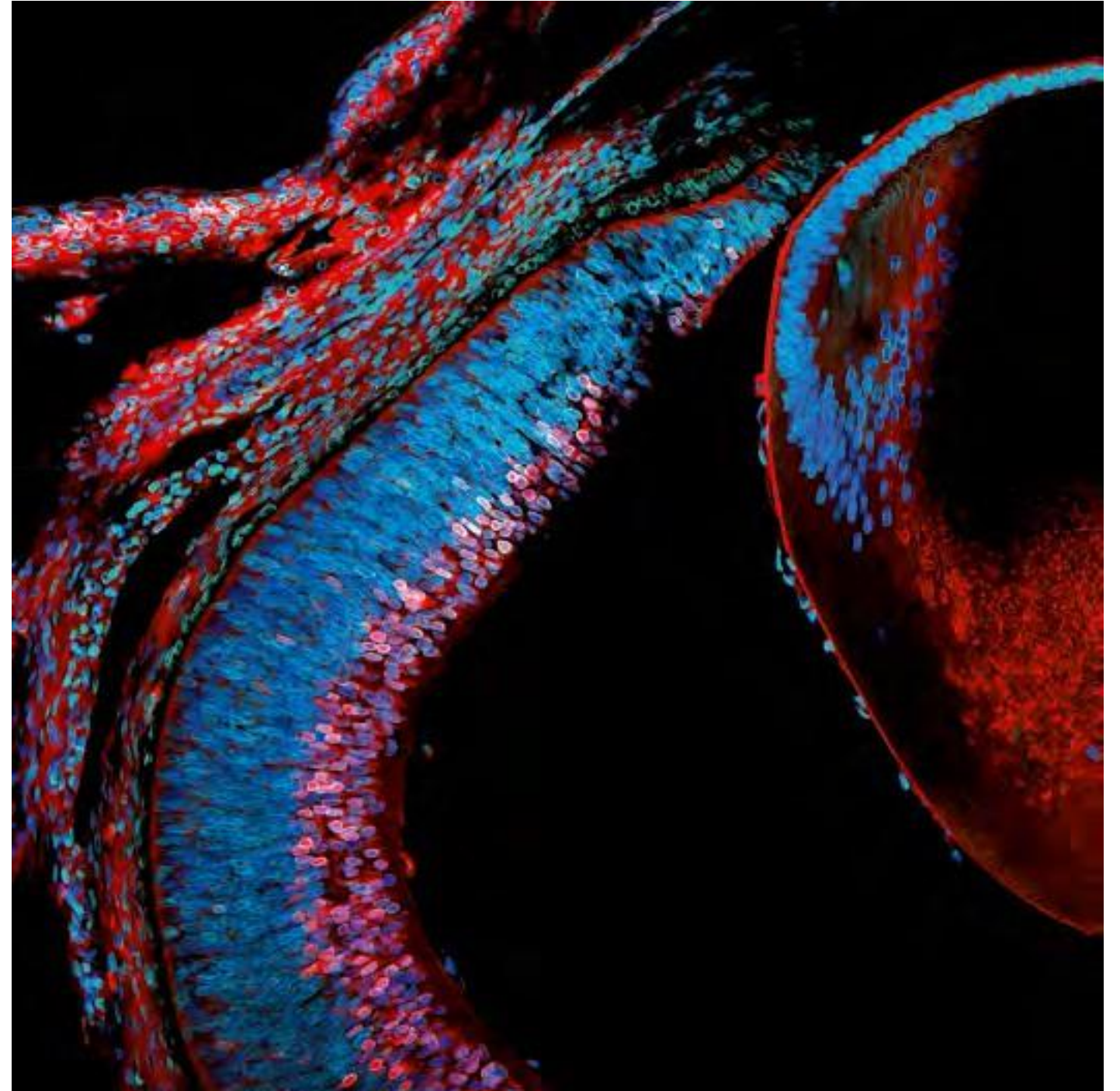
拍摄设备： 倒置共焦显微镜 Olympus FV1200，20倍物镜

（可持续发展目标3）

通过观察来理解

Marta Fernández Nogales

102 Micro



蚊子为什么会叮人呢？与我们想的不同，这些昆虫叮咬我们并非是为了进食。蚊子主要以花蜜（它们是有益的传粉者）或果汁为食。只有雌性蚊子需要血液中特定的蛋白质来促进卵的发育。因此，它们需要叮咬哺乳动物，只有雌性蚊子才会这样做。那么它们如何选择受害者呢？它们的选择并不是基于血液的甜味或皮肤的颜色，而是基于气味。它们的触角上有一些感受器，可以用来检测到人体气味。蚊子根据人们呼吸时释放的二氧化碳量、汗液中的乳酸和生活在皮肤上的微生物产生的化学物质来选择叮咬的对象。这些触角有一种特殊的羽毛状外观，类似于装饰物上的金属丝线，雄性和雌性的触角有所不同。雄性蚊子的触须更为密集，它们用于探测雌性蚊子。在照片中，可以看到一只雄性蚊子触须的细节。

*拍摄设备：*FEI公司的Quanta 3D FEG扫描电子显微镜，二次级电子探测器

（可持续发展目标15）

叮咬，蚊子在叮咬
María Carbajo Sánchez



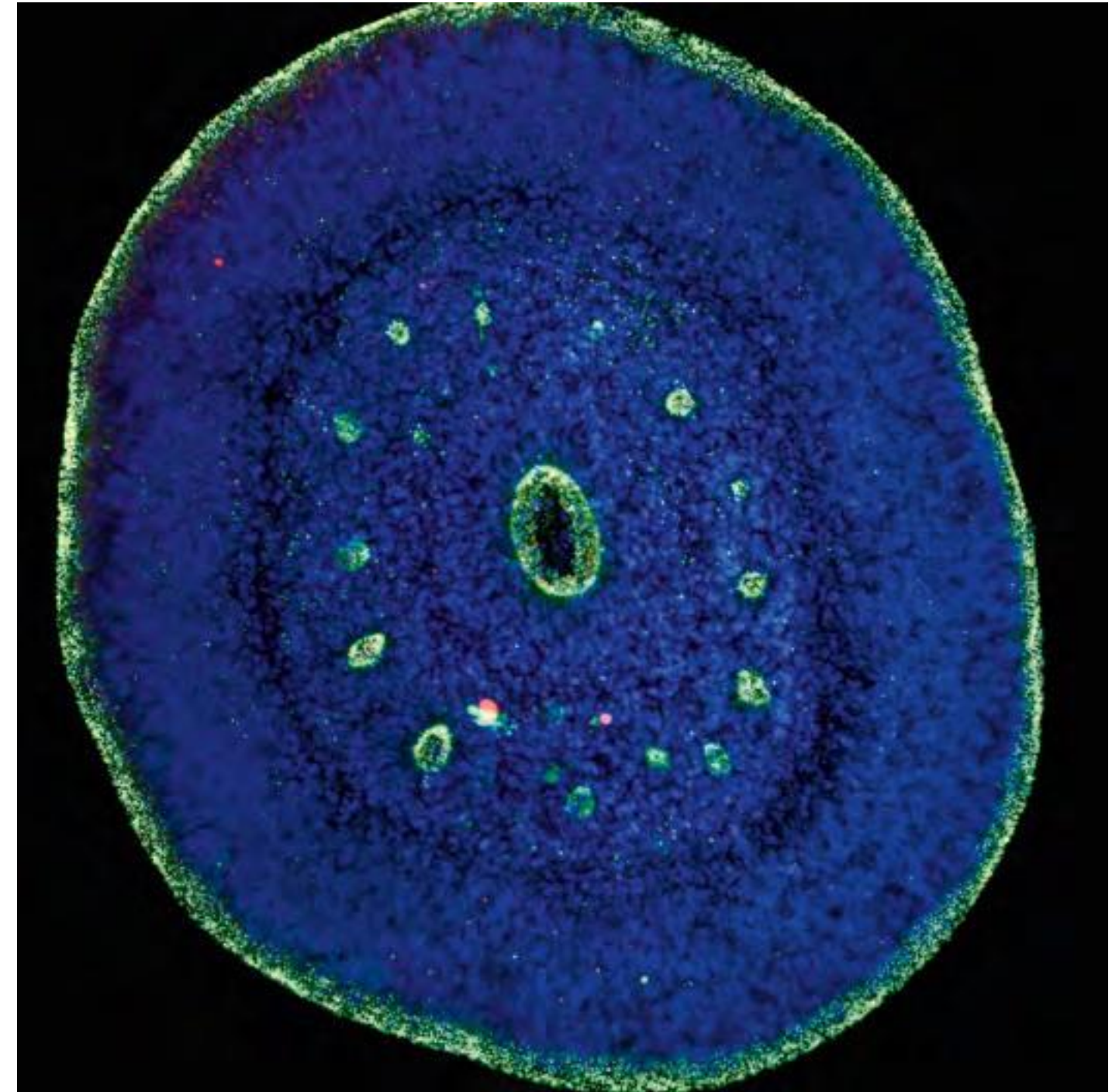
这张图片展示了一个人类脑器官样本结构。器官样本是在实验室中形成的3D细胞组合，模拟一个器官。

这些细胞通常来自人类或动物的细胞系，或者来自患有某种疾病的个体皮肤样本。这种方法改进了在2D培养皿中研究细胞的传统方法，并开始了解细胞在3D组织中的行为，更好地模拟器官的功能。目前，已经有许多不同类型的器官样本，例如肾脏、视网膜或肠道。然而，我们图片中的器官样本代表了人类大脑在发育过程中的一部分，称为大脑皮层，其中有不同层次的神经元相互连接并且排列有序，此外还包括干细胞。同样，圣地亚哥·拉蒙·伊·卡哈尔是描述这种组织排列方式的先驱。这些模型是研究疾病原因和后果的强大工具，也是测试新疗法并在生物医学研究中更快取得进展的手段。

拍摄设备: Yokogawa CSU-W1, Eclipse TI2-E (倒置式), 20x/0.5 干物镜

(可持续发展目标9)

培养皿中的大脑
Paula España Bonilla



这张照片展示了一只长达18米，重达20吨的鲸鱼（长须鲸 *Balaenoptera physalus*）视网膜的神经节细胞。这种哺乳动物拥有地球上最大的眼睛，重达一公斤，是在海滩上死亡数小时后进行处理的。荧光照片展示了用抗体标记的神经元，抗体反应的是两种类型的神经丝HP（绿色）和H（红色）。神经纤维蛋白是形成细胞骨架的纤维蛋白质，形成细胞结构。这张照片中的神经元负责将信息从眼睛传递到大脑，因此在鲸鱼中，这些神经元的轴突在到达大脑之前通过视神经延伸数米。在鲸鱼中，一些这样的神经元直径达100微米，是人类的两倍多，因此被称为巨型神经元。近景中以黄色显示的一些呈“串珠状”的轴突表明它们具有两种神经纤维蛋白，并且直径为几微米，远远超过正常水平，表明它们需要跨越很长的距离。

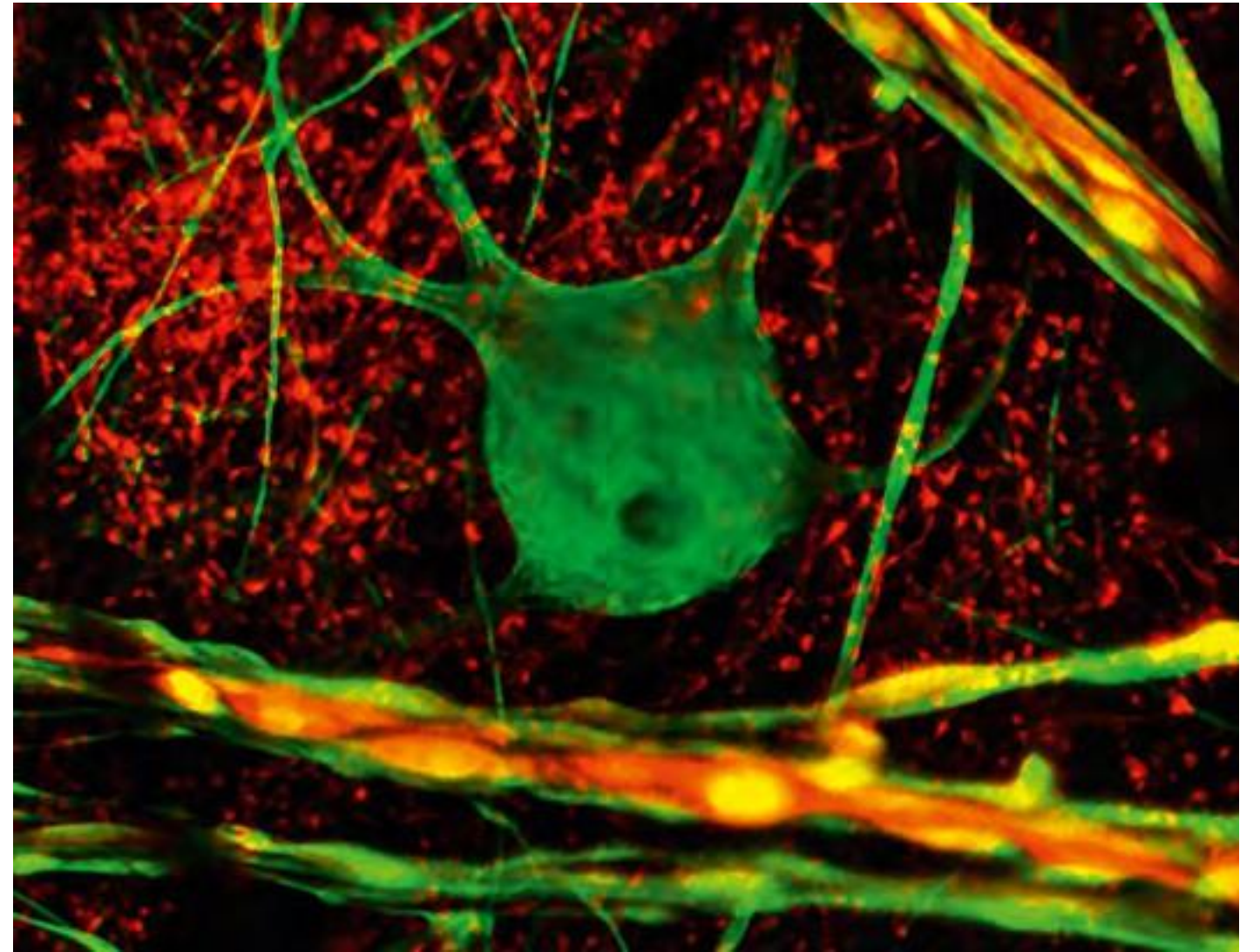
*拍摄设备：*蔡司Axio Imager 2荧光显微镜，Plan Apochromat 20x NA:0.8 d:0.5物镜。

蔡司Axiocam MRM相机，ZEN Blue软件

（可持续发展目标9）

鲸鱼视网膜巨大的神经元

Elena Vecino Cordero



这些我们肉眼看不见的微观世界的结构，却与我们周围宏观世界的相似之处，令人惊讶。

在这张电子显微镜下展示的微结构让我们联想到土耳其帕穆克卡莱的梯田。数千年来，富含矿物质的温泉形成了洁白的钙华台阶，上面有着湖蓝色的水以及钟乳石和石笋。在我们的案例中，这张电子显微镜下的结构是一种被称为CIGS的材料，由铜、镓、铟和硒的原子组成。在合成过程中，这些原子在液体混合物中慢慢扩散，最终在混合物凝固时形成材料的晶体结构。在这个缓慢的过程中，材料形成了像图片中显示的单晶层。这种材料正在光伏行业中广泛使用，以利用太阳能作为清洁能源，通过使用薄膜技术的太阳能电池板来更有效地利用制造过程中所使用的材料。

*拍摄设备：*日立S-3000N扫描电子显微镜，放大倍数1200倍，加速电压20 kV

（可持续发展目标7）

帕穆克卡莱

María Jesús Redrejo Rodríguez

协同创作: Eberhardt Josué Friedrich Kernahan



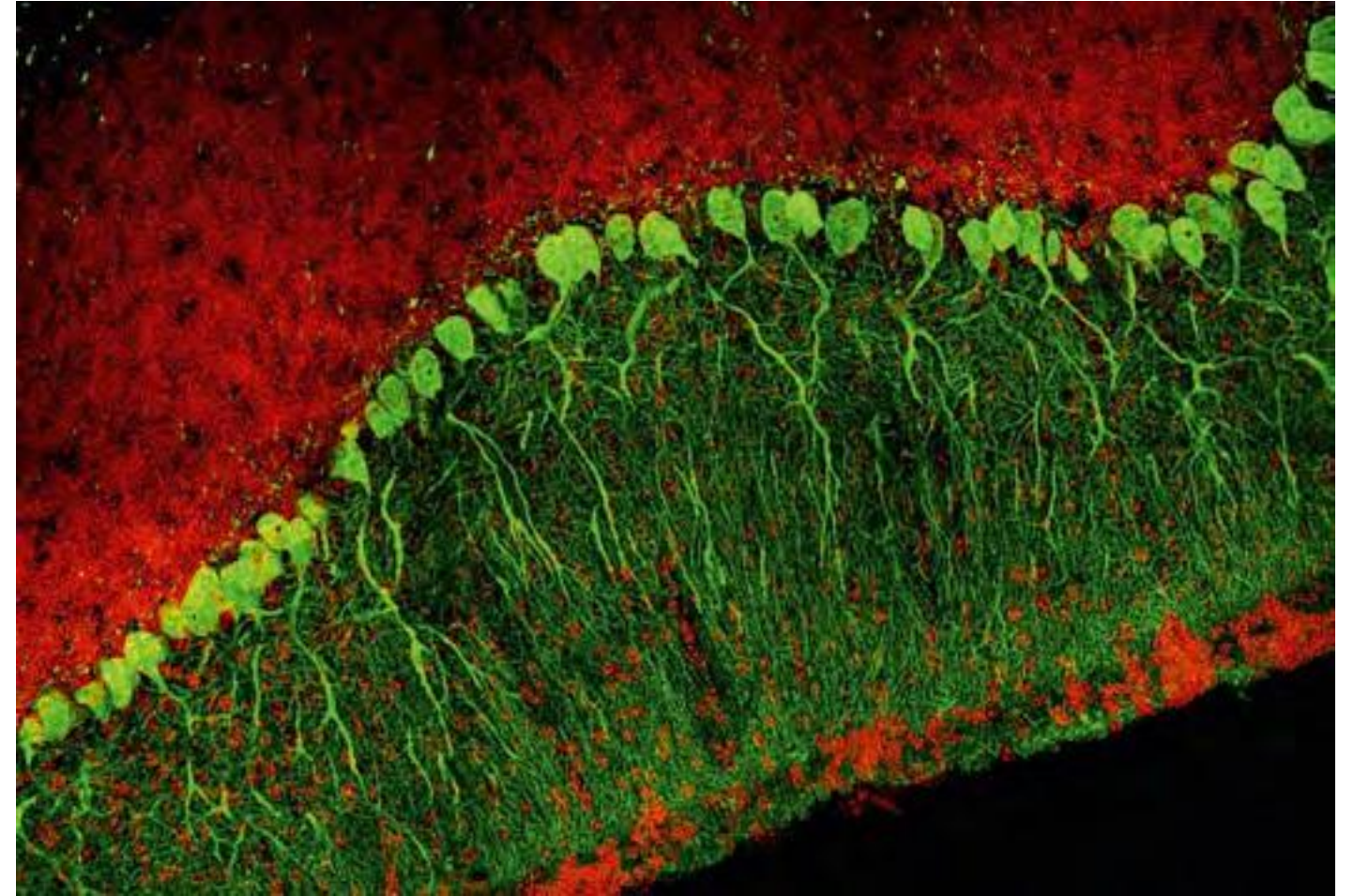
通过钙结合蛋白（这是这些细胞的特有蛋白质）与荧光抗体结合，成像了一只成年小鼠小脑皮层中浦肯野细胞，呈绿色。这些神经元是神经系统中最大的细胞，具有成千上万的树突，这些树突增加了它们与其他细胞连接的能力，因此具有其特有的形态学：如果你仔细观察，你会看到一棵巨大的树，有着粗大的树干和成千上万的枝条。而且，如果你更仔细地观察，你会发现这些树枝上挂着许多小叶子：这些是树突棘，是一个神经元轴突与另一个神经元树突接触的地方，用于传递电信号到细胞核中心。保持浦肯野细胞的健康至关重要，因为它们向小脑核传递80%的信息，从而产生对外部刺激的反应。这些反应涉及维持平衡和体位、运动协调、动作精确性和某些认知功能。因此，必须避免这些功能强大神经元的退化。

拍摄设备：Leica Stellaris 8共焦显微镜，63倍目镜，2倍数字变焦

（可持续发展目标3）

小脑森林

Carmen Paradelo Leal

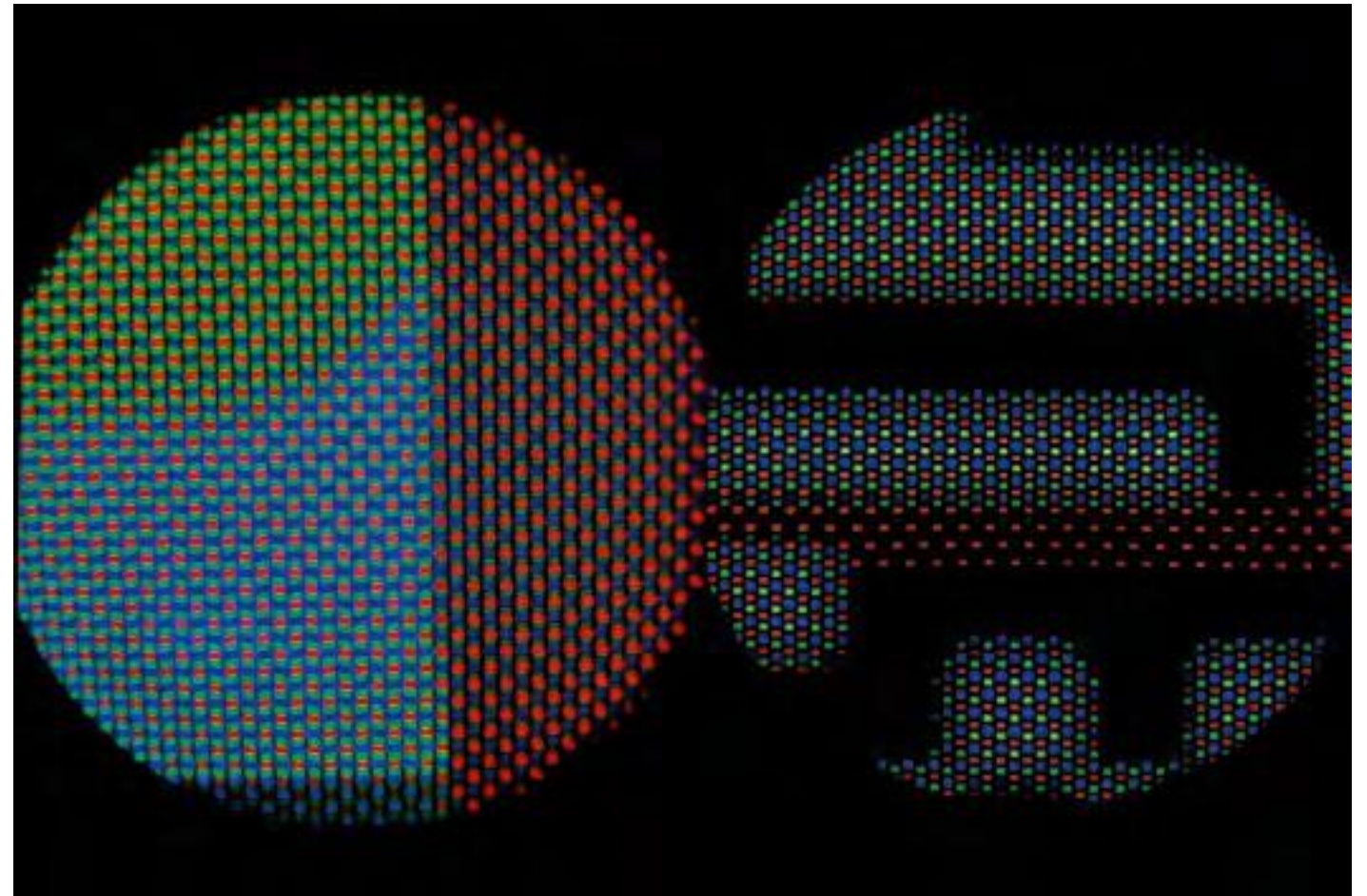


并非所有的阴影都呈现相同的强度，同样的道理也适用于光线，尤其是许多移动设备屏幕的亮光。要形成我们所知道的颜色，我们只需要以有序的方式排列三种颜色：红色、绿色和蓝色（即RGB）。通过调整这些颜色的强度，我们可以得到所需的色调。左侧的图像显示了一块液晶屏幕，右侧是一块AMOLED屏幕。与液晶屏相比，AMOLED屏幕可以在显示黑色时关闭其二极管，从而实现重要的节能效果。相反，液晶屏幕无论其是何颜色，其发光二极管始终保持开启。

拍摄设备：小米 红米 Note 10 | iPhone 12 | Vickers M17显微镜

（可持续发展目标9）

光影
David Pérez



这张神经元图像采用了著名的Golgi-Cox染色法染色，该染色法由卡米洛·高尔基发现的，为拉蒙·伊·卡哈尔广泛研究奠定了基础。他们两人因为对神经系统结构的基础认识做出的贡献，在1906年共同获得了诺贝尔医学奖。

这一广为人知的染色方法通过钾双铬酸与硝酸银反应产生的银铬酸盐沉积，在三维空间中揭示了神经元的完整形态，呈现出黑色的反应，就像照片中展示的那样。

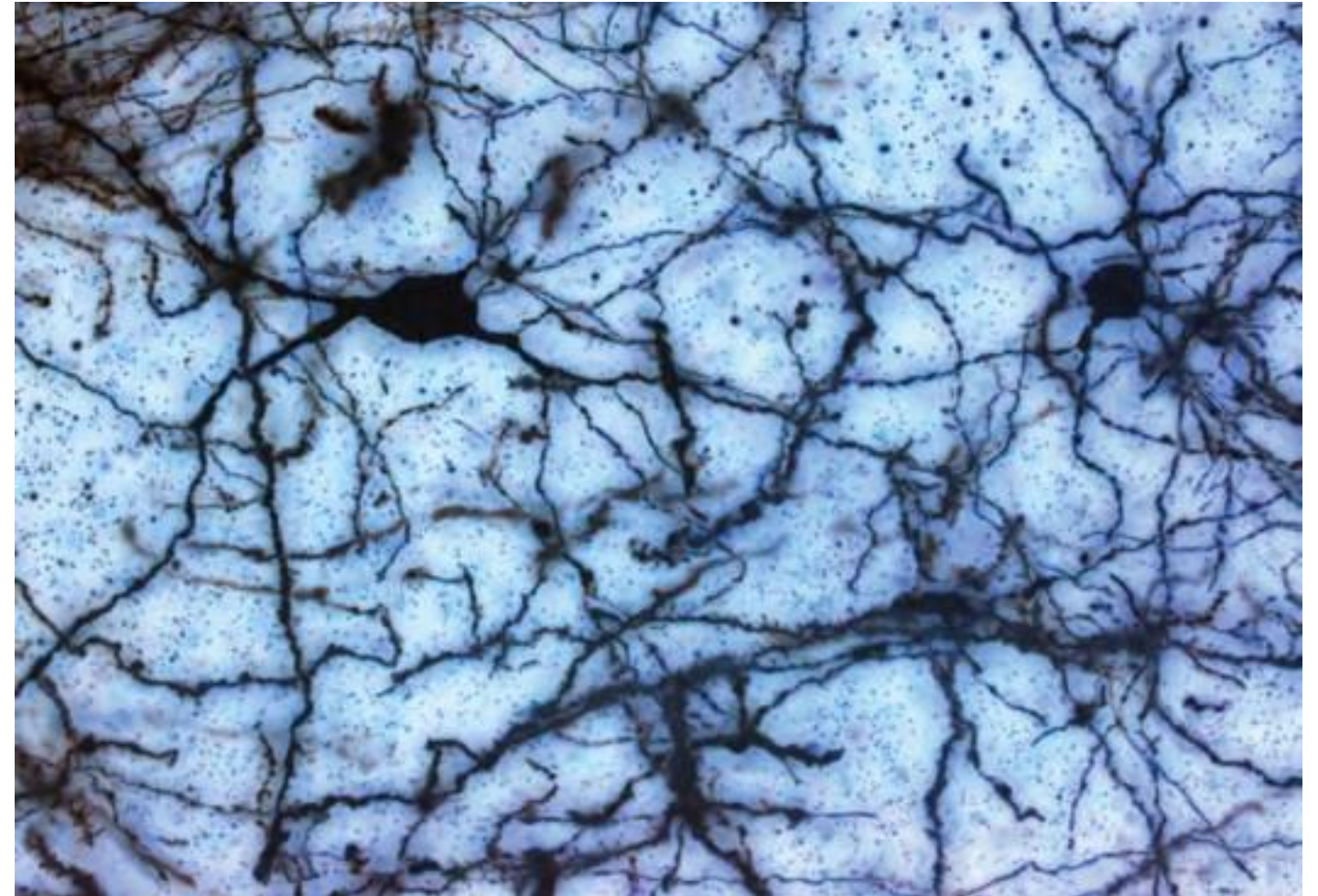
该图像在Z轴上每2微米取一张，由16张照片组合而成的，可以研究总厚度为150微米的所有神经元。通过这种方式，可以对神经元进行个体研究，包括细胞体、树突和轴突。

*拍摄设备：*蔡司LSM 900 Airyscan 2 共聚焦显微镜

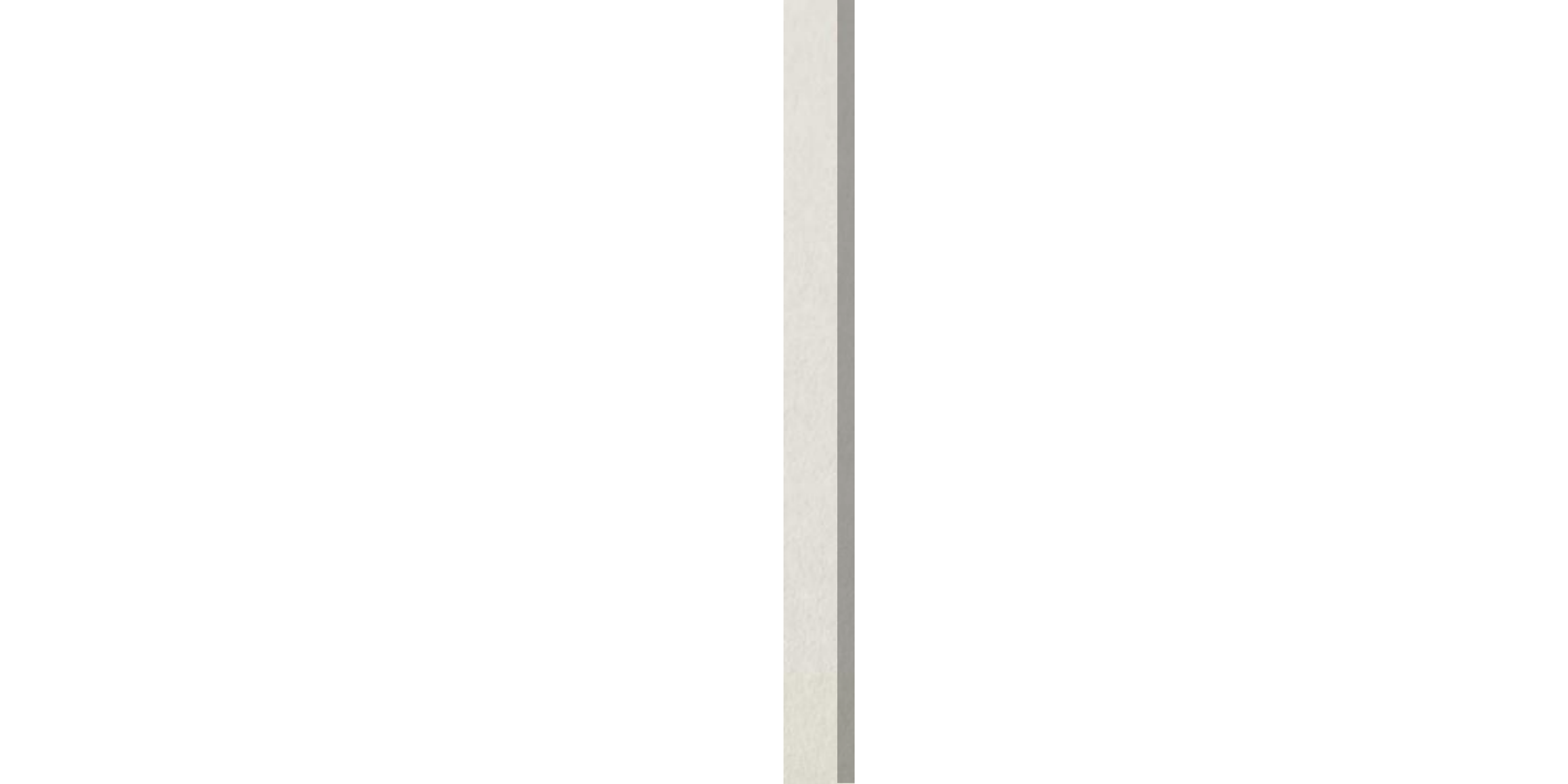
（可持续发展目标3）

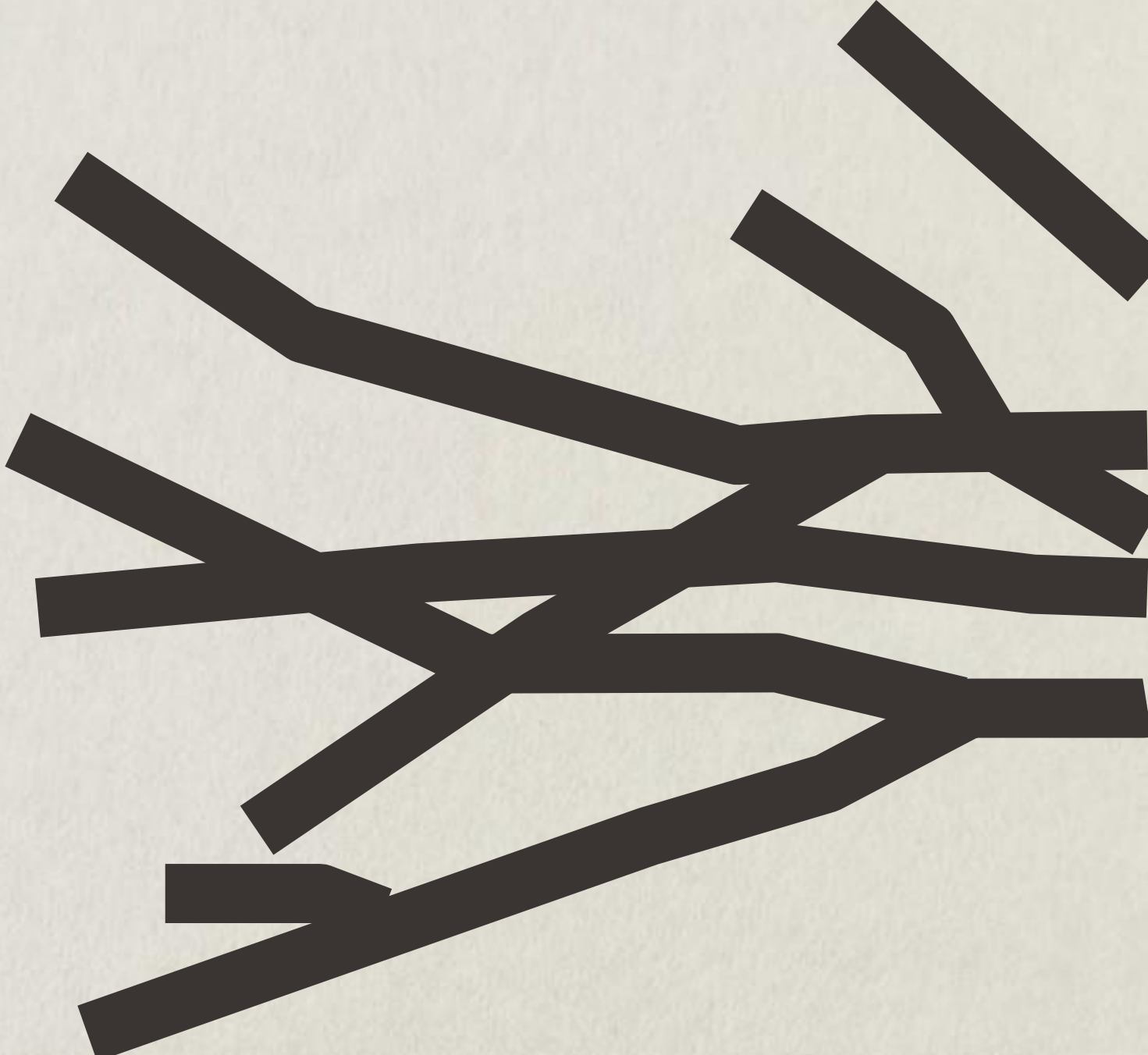
神经元的形态

Isabel Atienza Navarro



www.fotciencia.es





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



CSIC

FECYT
INNOVACIÓN



Fundación
Jesús Serra
Cataluña divide



AÑO
CAJAL