



Boletín mensual

El desarrollo de la cooperación científica entre América Latina y los Institutos Max Planck

Mayo 2025

Cooperación con América Latina

Nuevo telescopio de alta potencia llega al Desierto de Atacama en Chile

Después de un viaje oceánico de seis semanas, una semana fuera del Puerto de Angamos en Chile esperando para descargar y otra semana caminando por las montañas, el primer gran componente del Telescopio Submilimétrico Fred Young (FYST) ha llegado a su hogar final: la cima del Cerro Chajnantor, a más de 5.600 metros sobre el nivel del mar.

El telescopio desmontado fue descargado y transportado en camión aproximadamente 450 kilómetros hasta la base de Cerro Chajnantor, en el Parque Astronómico de Atacama, Chile. Desde allí, las piezas están realizando un cuidadoso ascenso de 5.600 metros hasta la cumbre, donde se volverá a montar el telescopio para comenzar finalmente su trabajo de estudio del universo, con la primera luz prevista para abril de 2026.



El superttelescopio Fred Young Submillimeter Telescope (FYST) © UNIVERSIDAD DE CHILE

"FYST es un telescopio de alta tecnología y un ejemplo de cómo la tecnología avanzada puede permitirnos estudiar una amplia gama de temas científicos, desde la física del gas en la Vía Láctea hasta la física del Big

Bang. No puedo esperar para trabajar en los datos que vendrán de FYST el próximo año" dice Eiichiro Komatsu, director del Instituto Max Planck de Astrofísica, que forma parte del Consorcio Alemán de la Colaboración CCAT.

FYST será el telescopio más potente del mundo por su velocidad de mapeo y sensibilidad en su longitud de onda. Detallará la formación de estrellas y galaxias desde los primeros días del "amanecer cósmico", hasta el "mediodía cósmico", cuando se formaron la mayoría de las estrellas actuales, proporcionando información sobre la inflación cósmica y las ondas gravitacionales desde los primeros momentos del Big Bang. También rastreará los flujos de gas, polvo y campos magnéticos a través del ecosistema interestelar dentro de las galaxias.

FYST es un proyecto de CCAT Observatory, Inc., que consiste en una colaboración liderada por Cornell, un consorcio alemán que incluye a la Universidad de Colonia, la Universidad de Bonn y el Instituto Max Planck de Astrofísica en Garching, y un consorcio canadiense de universidades liderado por la Universidad de Waterloo. El telescopio fue construido y ensamblado por primera vez en Alemania, diseñado por CPI Vertex Antennentechnik en Duisburg y probado en Xanten en las instalaciones de Wessel GmbH.

El laboratorio de Biología Estructural, Química y Biofísica Molecular de Rosario en la Synuclein Meeting 2025

El laboratorio de Biología Estructural, Química y Biofísica Molecular de Rosario, laboratorio partner del Max Planck Institute for Multidisciplinary Sciences en Göttingen participó del Synuclein Meeting 2025, celebrado en Cambridge entre el 8 y el 11 de abril.

Esta reunión científica es la más importante a nivel mundial en el área de enfermedades neurodegenerativas mediadas por alpha-synuclein, y reúne a prestigiosos referentes internacionales como María Grazia Spillantini, Michel Goedert, Virginia Lee y Tiago Outeiro, entre otros.

El laboratorio fue el único centro de investigación científica de América Latina invitado.

Entrevista a la Dra. Jazmín Ordóñez Toro

Compartimos la entrevista realizada a la Dra. Jazmín Ordóñez Toro por el periódico de la Universidad de Nariño en Colombia.

La Dra. Toro estudió Física en la Universidad de Nariño y realizó su Maestría en Ciencias con especialidad en Astrofísica en la Universidad de Guanajuato (México). En los últimos semestres de la maestría, se integró a un proyecto de investigación liderado por el doctor Sergio Dzib, del Instituto Max Planck de Radio Astronomía. Ese proyecto se convirtió en la base de su investigación y en su tesis de maestría, centrada en el estudio astrométrico de objetos estelares jóvenes binarios utilizando observaciones en longitudes de onda de radio con interferometría de líneas de base muy largas (VLBI).



La Dra. Toro junto al Radiotelescopio de Effelsberg.
Foto tomada durante su estancia académica en el MPI de Radio Astronomía.

En la entrevista, la Dra. Toro relata el camino de su carrera científica y de como la colaboración científica internacional le permitió avanzar y tomar definiciones clave para su formación.

[Entrevista completa](#)

Oportunidades de investigación en Institutos Max Planck e IMPRS

Resumen de las vacantes doctorales y postdoctorales en Institutos Max Planck y Escuelas Internacionales de Investigación Doctoral Max Planck publicadas durante el mes de enero.

[Acceder al resumen](#)

Noticias destacadas de Institutos Max Planck

El misterio de la ecolocalización de murciélagos

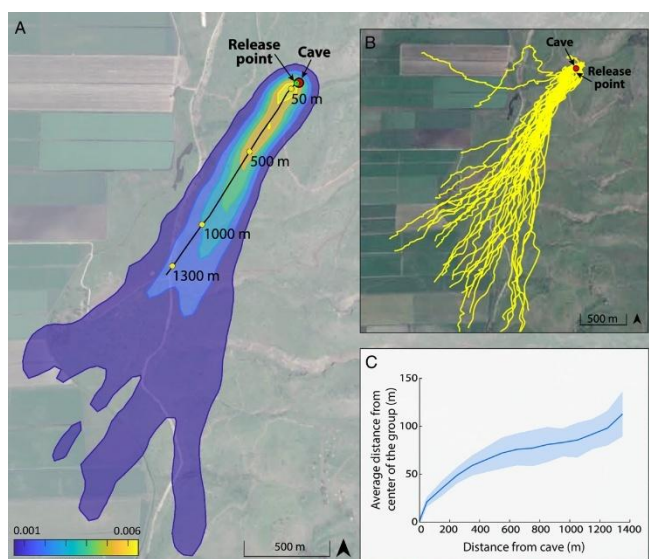
Los murciélagos ecolocalizadores perciben su mundo principalmente a través de la ecolocalización: emiten una llamada y escuchan el eco reflejado, lo que a su vez les permite identificar lo que hay a su alrededor. Pero cuando muchos murciélagos están ecolocalizando a la vez - como cuando una colonia entera emerge de una cueva en unos pocos minutos- se esperaría que los murciélagos colisionen entre sí debido a la "interferencia" (pérdida de información acústica). Sin embargo, los accidentes aéreos fuera de las cuevas son extremadamente raros.

Durante décadas, los científicos han tratado de averiguar cómo los murciélagos resuelven esta interferencia. Por ejemplo, examinaron cómo los murciélagos se ecolocalizan en grupos. En el laboratorio, los científicos observaron que los murciélagos individuales en un pequeño grupo se ecolocalizaban a una frecuencia ligeramente diferente, lo que en teoría debería reducir la interferencia. Estos estudios son pasos importantes, pero no habían logrado proporcionar una respuesta convincente debido a una pieza crucial faltante: "Nadie había mirado esta situación desde el punto de vista de un murciélago individual durante su aparición" explica Yossi Yovel, investigador del IMP del Comportamiento Animal en Konstanz.

Por primera vez, Aya Goldshtein, primer autor del estudio y sus colegas recopilaban datos de murciélagos

salvajes que emergen de una cueva al anochecer. Utilizaron una combinación de seguimiento de alta resolución, grabación ultrasónica y modelado sensoriomotor por computadora, que permitió a los investigadores entrar en el mundo sensorial de los murciélagos mientras los animales salían de la abertura de la cueva y volaban a través del paisaje para buscar alimento.

El equipo, dirigido por científicos de la Universidad de Tel Aviv, estudió a los murciélagos de cola de ratón en el valle de Hula, en Israel. Durante dos años, marcaron a decenas de murciélagos con rastreadores livianos que registraban la ubicación de los murciélagos cada segundo. Algunas de estas etiquetas también incluían micrófonos ultrasónicos que grababan la escena auditiva desde el punto de vista del murciélago individual. Cada año, los datos se recogían la misma noche en que se marcaban los murciélagos.



(A) La densidad de un grupo de ~2,000 murciélagos durante su emergencia nocturna en 2019. (B) Seguimiento simultáneo de las trayectorias de vuelo de 37 murciélagos (líneas amarillas). (C) La distancia media desde el centro del grupo en función de la distancia desde la cueva. © DOI: 10.1073/pnas.2407810122

Como los murciélagos marcados fueron liberados fuera de la cueva y en la colonia emergente, faltaban datos reales correspondientes a la apertura de la cueva cuando la densidad es más alta. El equipo llenó este vacío con un modelo computacional que simuló la emergencia. El modelo incorporó los datos recopilados por los rastreadores y los micrófonos para recrear la secuencia de comportamiento completa, comenzando desde la entrada de la cueva y terminando después de

que los murciélagos habían volado dos kilómetros a través del valle. La simulación permitió verificar las suposiciones de cómo los murciélagos resuelven esta compleja tarea durante la emergencia.

Y el panorama que surgió fue notable. Al salir de la cueva, los murciélagos experimentan una cacofonía de llamadas, con el 94 por ciento de las ecolocalizaciones interferidas. Sin embargo, a los cinco segundos de salir de la cueva, los murciélagos redujeron significativamente la interferencia de la ecolocalización. También hicieron dos cambios de comportamiento importantes: primero, se dispersaron desde el denso núcleo de la colonia mientras mantenían la estructura del grupo; y en segundo lugar, emitían llamadas más cortas y débiles a mayor frecuencia.

Los investigadores sospechaban que los murciélagos reducirían el atasco al dispersarse rápidamente de la cueva. Pero, ¿por qué los murciélagos cambiaron su ecolocalización a una frecuencia más alta? ¿Más llamadas no aumentarían el problema de atascos y, por lo tanto, el riesgo de colisión? Para entender ese resultado, los autores tuvieron que abordar la escena desde el punto de vista de un murciélago. Concluyeron, así, que al volar a través de un espacio desordenado, el objeto más importante que el murciélago necesita conocer es el compañero que está justo delante pudiendo desestimar el resto de la información afectada por la interferencia. En otras palabras, los murciélagos cambian la forma en que se ecolocalizan para obtener información detallada sobre sus vecinos cercanos, una estrategia que, en última instancia, les ayuda a maniobrar con éxito y evitar colisiones.

PNAS, 31 de marzo de 2025; DOI: 10.1073/pnas.2407810122

Una nueva investigación arroja luz sobre cómo el cerebro interpreta las necesidades nutricionales y de hidratación y las convierte en acción.

La amígdala, una región del cerebro a menudo relacionada con las emociones y la toma de decisiones, también desempeña un papel clave en la formación de nuestro deseo de comer y beber. Una investigación anterior dirigida por el grupo de Rüdiger Klein en el Instituto Max Planck de Inteligencia Biológica reveló que las neuronas en el núcleo central de la amígdala conectan la comida con los sentimientos, combinando comidas sabrosas con emociones positivas, asociando la mala comida con la aversión y suprimiendo el apetito

cuando aparecen las náuseas. El equipo también demostró que cambiar la actividad de estas neuronas puede alterar el comportamiento, lo que hace que los ratones coman incluso cuando están llenos o se sienten mal. Sobre la base de estos hallazgos, una nueva investigación ha detallado distintos grupos de neuronas en la misma región central de la amígdala que responden específicamente a la sed y otras que responden al hambre, guiadas por una compleja red de señales moleculares. "Uno de estos grupos de neuronas se dedica exclusivamente a regular el deseo de beber, la primera 'neurona de la sed' que se ha identificado en la amígdala", explica Federica Fermani, quien lideró el estudio. "Cuando activamos estas neuronas, los ratones bebieron más, y cuando suprimimos su actividad, los ratones bebieron menos. También identificamos otro grupo de neuronas en la misma región de la amígdala que impulsa la sed, pero que también desempeña un papel en la regulación del hambre. Estos hallazgos ponen de manifiesto cómo algunas neuronas muestran una notable especialización para comportamientos específicos, mientras que otras tienen funciones más generales en la guía de las elecciones de alimentos y bebidas".

Para explorar cómo las neuronas en el núcleo central de la amígdala regulan la bebida y la alimentación, los investigadores utilizaron herramientas genéticas avanzadas para estudiar la actividad cerebral en ratones durante el hambre, la sed y cuando ya estaban llenos e hidratados. Un método, llamado optogenética, permitió al equipo activar neuronas específicas utilizando proteínas sensibles a la luz y un láser ajustado con precisión para activar esas células. También utilizaron enfoques para silenciar las neuronas, observando cómo su ausencia influía en la tendencia de los ratones a comer o beber. Al combinar esto con nuevos métodos que permiten el monitoreo de neuronas individuales en múltiples regiones del cerebro, los investigadores mapearon dónde estas neuronas reciben información e identificaron otras regiones del cerebro con las que se comunican.

El mapeo de las vías que estas neuronas usan para comunicarse con otras regiones del cerebro reveló conexiones con áreas involucradas en el procesamiento de información sensorial sobre la comida y el agua, como el complejo parabraquial. El estudio también exploró cómo el cerebro equilibra otros factores, como el gusto, en la formación del comportamiento. Por ejemplo, al combinar un sabor de bebida menos preferido con la estimulación dirigida

de las neuronas en la amígdala central, los investigadores descubrieron que podían cambiar las elecciones de los ratones, transformando un sabor previamente evitado en un nuevo favorito. Dado que la estructura de la amígdala es similar en ratones y humanos, los investigadores sugieren que estos hallazgos podrían mejorar nuestra comprensión de cómo las emociones y las motivaciones influyen en nuestros propios hábitos de alimentación y bebida.

"Los impulsos básicos, como la sed y el hambre, aseguran que comamos y bebamos en los momentos adecuados, proporcionando a nuestro cuerpo la hidratación y la nutrición necesarias para sobrevivir", explica Rüdiger Klein, director del Instituto Max Planck de Inteligencia Biológica. "Pero estos mismos circuitos neuronales también pueden contribuir a comer en exceso, dependiendo de las señales que encuentran en el cerebro. Al descubrir estos procesos, obtenemos una mejor comprensión de cómo el cerebro evalúa emocionalmente la comida y la bebida, aprende a asociarlas con el placer o la aversión, y cómo el desarrollo neuronal da forma a los comportamientos innatos y aprendidos".

Nature communications; 29 de marzo de 2025; DOI: 10.1038/s41467-025-58144-3

El alcohol en su comida aumenta la producción de feromonas sexuales en las moscas de la fruta macho, haciéndolas más atractivas para las hembras

La mosca de la fruta *Drosophila melanogaster* se suele encontrar en grandes cantidades en los contenedores de residuos orgánicos durante el verano y en las frutas y verduras en los días calurosos. La especie es atraída por el olor de la fruta antes de la putrefacción, donde los microorganismos, especialmente las levaduras, se han multiplicado e invadido la fruta y han cambiado su metabolismo a la fermentación alcohólica. Esta es la razón por la que la fruta podrida contiene cantidades significativas de alcohol.

Un equipo de investigadores de los Departamentos de Neuroetología Evolutiva y Simbiosis de Insectos del Instituto Max Planck de Ecología Química se propuso investigar los efectos del alcohol en las moscas. "En nuestros experimentos, mostramos un efecto directo y positivo del consumo de alcohol en el éxito de apareamiento de las moscas macho. El efecto es causado por el hecho de que el alcohol, especialmente el metanol, aumenta la producción de feromonas sexuales. Esto, a su vez, hace que los machos

alcohólicos sean más atractivos para las hembras y asegura una mayor tasa de éxito de apareamiento, mientras que el éxito de los humanos machos borrachos con las hembras probablemente sea cuestionable", resume el primer autor Ian Keeseey.

Según el estudio, los hombres no emparejados en particular se sienten atraídos por el alcohol. Esta atracción, sin embargo, está controlada por la forma en que detectan y procesan el olor del alcohol en sus cerebros. Es importante que las moscas evalúen correctamente si la concentración de olor sigue siendo atractiva o ya repulsiva para evitar la intoxicación por alcohol.



El alcohol hace que las moscas de la fruta macho de la especie *Drosophila melanogaster* sean más atractivas al estimular la producción de feromonas sexuales.

© Anna Schroll

"Lo que es único de nuestros resultados es que encontramos no solo uno, sino tres circuitos neuronales que pudimos demostrar que realmente se equilibran entre sí en términos de esta evaluación de riesgos, es decir, atracción y aversión. Esto significa que las moscas tienen un mecanismo de control que les permite obtener todos los beneficios del consumo de alcohol sin correr el riesgo de intoxicación por alcohol", explica Keeseey. Los estudios neurofisiológicos han demostrado que la atracción del alcohol en las moscas del vinagre se basa en dos líneas de entrada sensorial para el etanol y el metanol. Al mismo tiempo, en el caso de concentraciones excesivas y tóxicas, especialmente para el metanol, una tercera línea evoca repulsión. "Que diferentes vías neuronales con valencia opuesta para el mismo olor se combinen para equilibrar la atracción y la aversión en función del estado fisiológico es una rareza", dice Keeseey, quien realizó la

investigación en el Instituto Max Planck y ahora es profesor asistente en la Universidad de Nebraska en Lincoln.

Para sus investigaciones, los investigadores combinaron estudios fisiológicos, como técnicas de imagen para visualizar procesos en el cerebro de la mosca, análisis químicos de olores ambientales ecológicamente relevantes y estudios de comportamiento para observar y medir el atractivo de los olores y el éxito del apareamiento. "El estudio proporciona una de las primeras explicaciones completas de la atracción por el alcohol en un organismo modelo, desde la química hasta la ecología y desde el cerebro hasta el comportamiento y viceversa. También muestra lo importante que es tener en cuenta el comportamiento natural y la ecología de los modelos animales cuando se utilizan para estudiar los procesos fisiológicos y conductuales", resume Bill Hansson, jefe del Departamento de Neuroetología Evolutiva del Instituto Max Planck.

Science Advances; 2 de abril de 2025; DOI: 10.1126/sciadv.adi9683

El comportamiento deshonesto es consistente.

Un nuevo estudio realizado por Isabel Thielmann, líder del grupo de investigación en el Instituto Max Planck para el Estudio del Crimen, la Seguridad y la Ley, y tres colegas investigadores ha encontrado que el comportamiento deshonesto previo puede ser un predictor de comportamiento deshonesto futuro. Este hallazgo contradice investigaciones anteriores que habían asumido un alto grado de varianza. El estudio examinó cómo se comportan las personas cuando se les pone repetidamente en una situación en la que mentir les da una ventaja sin incriminarlas. El resultado: alguien que ha mentido una vez es probable que vuelva a mentir en situaciones similares.

Investigaciones anteriores sobre este tema habían establecido poca consistencia en el comportamiento deshonesto, por lo que desafiaron las teorías que atribuyen el comportamiento deshonesto a ciertos rasgos de personalidad. Isabel Thielmann y sus coautores llegan a una conclusión diferente: "Investigaciones anteriores analizaron el comportamiento deshonesto en situaciones muy diferentes y llegaron a la conclusión de que depende principalmente del escenario específico. Lo que hicimos fue medir el comportamiento deshonesto en tres situaciones estructuralmente similares para llegar

a una evaluación menos distorsionada de la consistencia", explica Thielmann. Según ella, tiene más sentido examinar qué tan consistente es un determinado comportamiento cuando la estructura de un experimento es igualmente consistente.

Los investigadores crearon tres escenarios que eran similares en un aspecto clave: en cada caso, los sujetos pudieron ganar un pago adicional al dar una determinada respuesta, sabiendo que los experimentadores no podrían rastrear si su respuesta realmente representaba la verdad. Dicho esto, los investigadores pudieron estimar la relación entre la tendencia de alguien a mentir y sus rasgos de personalidad autoinformados. En las tres situaciones, significativamente más personas reclamaron una victoria de lo que se esperaba si todos hubieran sido honestos. Y lo que es más importante: "Ser deshonesto en una situación hace probable que alguien también actúe de forma deshonesto en otras situaciones similares", resume Thielmann. Ella ve esto como una evidencia contraria a la suposición prevaleciente de que mentir varía notablemente dependiendo de la situación.

Además, los investigadores pudieron identificar otra asociación, es decir, que las personas con ciertos rasgos de personalidad, como la honestidad-humildad, son mucho menos propensas a mentir repetidamente. En psicología, la honestidad-humildad es uno de los seis rasgos del modelo de personalidad bien establecido de HEXACO. Este modelo incluye: emotividad (E), extraversión (X), amabilidad (A), escrupulosidad (C) y apertura a la experiencia (O). Las personas con una puntuación baja se consideran injustas, corruptibles y tacañas, y muestran poco respeto por las convenciones sociales.

Estos hallazgos hacen que sea más fácil predecir el comportamiento futuro de lo que se suponía anteriormente. Sin embargo, Thielmann enfatiza: "Siempre hay que tener cuidado hasta qué punto se puede generalizar de una situación a otra. Si bien el comportamiento anterior es una buena fuente de información, otros factores también juegan un papel crucial cuando se trata de anticipar el comportamiento futuro; No existe tal cosa como una predicción perfecta".

Journal of Personality and Social Psychology. Advance online publication. DOI: 10.1037/pspp0000540

Descifran los primeros genomas antiguos del Sáhara Verde

Un nuevo estudio llevado a cabo por investigadores del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva en Leipzig proporciona nuevos conocimientos críticos sobre el Período Húmedo Africano, una época hace entre 14.500 y 5.000 años, cuando el desierto del Sahara era una sabana verde, rica en cuerpos de agua que facilitaron la ocupación humana y la difusión del pastoreo. La aridificación posterior convirtió a esta región en el desierto más grande del mundo. Debido a la extrema aridez de la región hoy en día, la preservación del ADN es pobre, lo que hace que este estudio pionero del ADN antiguo sea aún más significativo.

Los análisis genómicos revelan que la ascendencia de los individuos del refugio rocoso Takarkori se deriva principalmente de un linaje del norte de África que divergió de las poblaciones del África subsahariana aproximadamente al mismo tiempo que los linajes humanos modernos que se extendieron fuera de África hace unos 50.000 años. El linaje recién descrito permaneció aislado, revelando una profunda continuidad genética en el norte de África durante la Edad de Hielo tardía. Si bien este linaje ya no existe en forma no mezclada, esta ascendencia sigue siendo un componente genético central de los pueblos norteafricanos actuales, lo que destaca su herencia única.

Además, estos individuos comparten estrechos lazos genéticos con recolectores de 15.000 años de antigüedad que vivieron durante la Edad de Hielo en la Cueva de Taforalt, Marruecos, asociados a la industria lítica iberomaurusiana anterior al Período Húmedo Africano. En particular, ambos grupos están igualmente distantes de los linajes del África subsahariana, lo que indica que, a pesar del reverdecimiento del Sahara, el flujo genético entre las poblaciones subsaharianas y del norte de África siguió siendo limitado durante el Período Húmedo Africano, contrariamente a las sugerencias anteriores.



Momia natural de 7.000 años de antigüedad encontrada en el refugio rocoso de Takarkori (Individuo H1) en el sur de Libia. © Misión Arqueológica en el Sáhara, Universidad La Sapienza de Roma

El estudio también arroja luz sobre la ascendencia neandertal, mostrando que los individuos Takarkori tienen diez veces menos ADN neandertal que las personas de fuera de África, pero más que los africanos subsaharianos contemporáneos. "Nuestros hallazgos sugieren que, si bien las primeras poblaciones del norte de África estaban en gran medida aisladas, recibieron rastros de ADN neandertal debido al flujo genético desde fuera de África", dijo el autor principal Johannes Krause, director del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva.

"Nuestra investigación desafía las suposiciones previas sobre la historia de la población del norte de África y destaca la existencia de un linaje genético profundamente arraigado y aislado durante mucho tiempo", dijo la primera autora Nada Salem, del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva. "Este descubrimiento revela cómo el pastoreo se extendió por el Sáhara Verde, probablemente a través del intercambio cultural en lugar de la migración a gran escala".

Nature, 02 de abril de 2025, DOI: 10.1038/s41586-025-08793-7

Las especies de aves que se desarrollan bien en las zonas urbanas son más coloridas y menos marrones

La urbanización tiene un enorme impacto en el ecosistema y plantea enormes desafíos para los animales y las plantas. El continuo aumento de la urbanización en todo el mundo se considera una de las

principales causas del declive constante de la biodiversidad.

La ecología urbana es el campo de investigación que se centra en los efectos de la urbanización en diferentes organismos. Por ejemplo, muchos estudios han investigado cómo el ruido urbano afecta la comunicación de las aves. Sin embargo, todavía se sabe poco sobre la relación entre la urbanización y el color del plumaje en las aves.

El color del plumaje cumple muchas funciones importantes: puede desempeñar un papel en el mantenimiento del calor de un animal o evitar el sobrecalentamiento (termorregulación), en el camuflaje, en las interacciones competitivas o en la elección de pareja. Las ciudades tienden a ser más cálidas, tienen menos depredadores, más luz artificial y colores de fondo como el hormigón y el asfalto. Por lo tanto, es bastante concebible que el entorno urbano pueda afectar el color de los animales.

Liderados por Bart Kempenaers, investigadores del Instituto Max Planck de Inteligencia Biológica y de la Universidad de Granada utilizaron un conjunto de datos globales sobre la abundancia de más de 1200 especies de aves en hábitats con diferentes niveles de urbanización y lo combinaron con datos sobre el color del plumaje. A continuación, el equipo analizó hasta qué punto el color del plumaje podía predecir la abundancia relativa de la especie en las zonas urbanas.

El estudio mostró que las especies que prosperan en áreas urbanas son menos marrones. "Los tonos marrones son más comunes en los entornos naturales que en las ciudades. Sospechamos que los pájaros marrones están en desventaja en una ciudad bastante gris. Por lo tanto, los colores predominantes de una ciudad y la falta de hábitats adecuados pueden determinar qué especies de aves tienen éxito allí", explica Kaspar Delhey, uno de los dos autores principales del estudio.

Además, las especies de aves urbanas exitosas tienen colores más elaborados en su plumaje, e particular las hembras. Las ciudades parecen favorecer a las aves más coloridas, probablemente porque hay menos depredadores en las zonas urbanas y "ser visto" supone un riesgo menor que en las zonas rurales.

Estudios anteriores sugirieron que la diversidad de colores es menor en las comunidades de aves urbanas, pero el equipo demostró que es todo lo contrario. "Hay

menos especies en las zonas urbanas que en las rurales. Si tenemos esto en cuenta, las comunidades de aves de las ciudades tienen una mayor diversidad de colores», afirma Juan Diego Ibáñez-Álamo, primer autor del estudio.

El estudio muestra claramente que las aves urbanas exitosas difieren en color de las que no logran prosperar en la ciudad, por lo que la urbanización y la coloración de las aves están relacionadas.

Ecology Letters; 04 de abril de 2025; DOI: 10.1111/ele.70106

Cuando la presión es alta, las arqueas se vuelven multicelulares

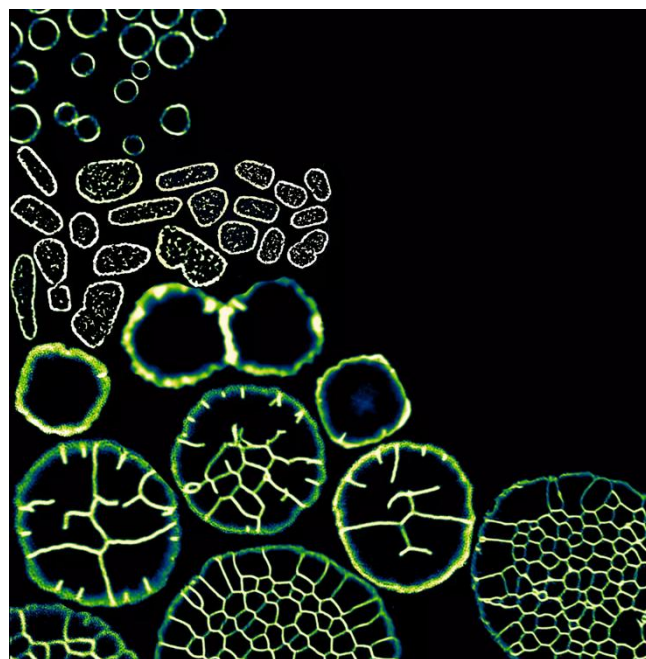
Las arqueas, uno de los tres dominios principales de la vida junto con las bacterias y los eucariotas, a menudo se pasan por alto y, a veces, se confunden con bacterias debido a su naturaleza unicelular y a la falta de un núcleo. Sin embargo, las arqueas se encuentran en diversos entornos, desde el plancton oceánico hasta el microbioma humano. A pesar de su similitud superficial con las bacterias, su composición genética ha sugerido durante mucho tiempo una relación evolutiva más estrecha con los eucariotas, el dominio que abarca plantas y animales. Esta nueva investigación descubre una notable capacidad dentro de las arqueas para organizarse más allá de su existencia unicelular bajo condiciones físicas específicas.

Investigadores de la Universidad de Brandeis, el Laboratorio de Biología Molecular MRC en Cambridge y el Instituto Max Planck de Biología en Tübingen buscaron explorar la mecanobiología de estos organismos. El investigador principal, Alex Bisson, de la Universidad de Brandeis, explica: "La ausencia de una pared celular unida a covalentes sugiere una estructura más dinámica, pero menos rígida, lo que lleva a la hipótesis de que las arqueas podrían ser 'blandas' y sensibles a los estímulos mecánicos". Esta curiosidad inicial condujo a un descubrimiento inesperado y significativo. Su investigación dio como resultado la identificación accidental de la multicelularidad en los tres dominios de la vida y demostró la importancia de las fuerzas mecánicas en la formación de los tejidos de las arqueas.

Pedro Escudeiro, investigador postdoctoral del Instituto Max Planck de Biología explicó: "Este trabajo también subraya el poder de combinar la genómica comparativa con rasgos observables para descubrir

genes detrás de comportamientos novedosos, un enfoque que durante mucho tiempo ha impulsado descubrimientos en plantas y animales".

Trabajando con *Haloferax volcanii*, una arquea resistente que prospera en entornos extremos como las salinas, el equipo observó una transformación asombrosa. En lugar de someterse a una división celular típica, cuando se sometieron a compresión mecánica, las células crecieron más grandes y se organizaron en arreglos similares a tejidos que contenían múltiples conjuntos de material genético.



Detección de multicelularidad compleja: La transición observada de *Haloferax volcanii*, que revela la novedosa capacidad de las arqueas para pasar de estructuras unicelulares a multicelulares complejas cuando se someten a fuerzas mecánicas. © Alex Bisson, Universidad de Brandeis

Su estudio describe cómo la capa externa flexible de proteínas contribuye a las estrategias de crecimiento adaptativo. A medida que las células fueron sometidas a presiones específicas, pasaron de ser organismos solitarios a comunidades celulares interconectadas. "El hecho de que tal comportamiento pueda ser desencadenado por una simple restricción física e implique la remodelación del citoesqueleto y la celularización coordinada sugiere que la capacidad de organización estructural es más profunda en la biología de lo que se pensaba anteriormente", comentó Theopi Rados.

"El hecho de que las arqueas puedan orquestar complejos a partir de estructuras similares a tejidos sugiere que la naturaleza puede emerger rasgos complejos a partir de materias primas aparentemente poco sofisticadas", añade Alex Bisson. "Al revelar solo una fracción de la diversidad natural, podríamos avanzar en nuestras necesidades intelectuales y médicas".

Science; 3 de abril de 2025; DOI: 10.1126/science.adw6689

La detección de células madre neurales periféricas podría transformar el tratamiento de la enfermedad de Parkinson y las lesiones de la médula espinal

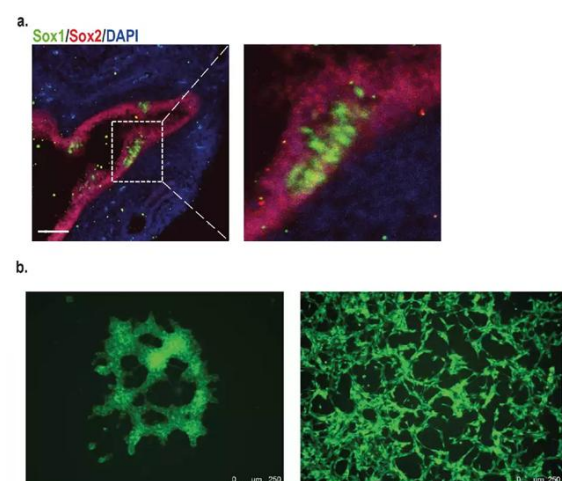
Un equipo de investigadores de más de diez laboratorios en Europa, Asia y América del Norte examinó células recién identificadas en ratones llamadas células madre neurales periféricas. Estas células comparten importantes características moleculares y funcionales con las células madre neurales del cerebro. Las células madre neurales periféricas tienen la misma morfología celular, autorrenovación y capacidad de diferenciación que las células madre neurales del cerebro. Expresan varios marcadores específicos y tienen perfiles transcripcionales y epigenéticos de todo el genoma que son consistentes con los de las células madre neurales en el cerebro. Además, muchas células madre neurales periféricas que migran fuera del tubo neural pueden diferenciarse en neuronas maduras y, hasta cierto punto, en células gliales durante el desarrollo embrionario y postnatal.

El descubrimiento del nuevo tipo de célula no solo proporciona nuevos conocimientos sobre el desarrollo del sistema nervioso de los mamíferos. Su existencia también desafía una hipótesis de larga data en neurociencia y, debido a que se pueden cultivar en cantidades sustanciales en la placa de Petri, abre nuevas posibilidades para la medicina regenerativa. Además, la obtención de células madre neurales del cerebro no es un método preferido. Por el contrario, la obtención de células madre neurales de otros órganos o tejidos parece ser un enfoque viable y práctico. "Este fue el proyecto más longevo de mi carrera. Originalmente, queríamos replicar experimentos que se publicaron hace más de 10 años, es decir, inducir células madre pluripotentes a través de pH bajo. Al igual que otros laboratorios, no pudimos reproducirlo. Pero afortunadamente, nuestros intentos no fueron en

vano: encontramos células madre neurales periféricas previamente desconocidas, desafiando el dogma de larga data de que las células madre neurales no existen fuera del sistema nervioso central", dice Hans Schöler, del Instituto Max Planck de Biomedicina Molecular y autor principal del estudio.

Dong Han, investigador principal del estudio, que llevó a cabo la mayoría de los experimentos de este trabajo como miembro del laboratorio de Schöler, enfatizó las posibles implicaciones de este resultado: "Si estas células existen en humanos y se pueden propagar indefinidamente como lo hacen en ratones, podrían tener un enorme potencial terapéutico. Esto es particularmente emocionante porque las células madre neurales periféricas accesibles podrían proporcionar una nueva vía para la reparación y regeneración neuronal, evitando muchos de los desafíos asociados con la obtención de células madre del sistema nervioso central".

El descubrimiento de células madre neurales periféricas fuera del sistema nervioso central sugiere un nivel de plasticidad celular no reconocido previamente dentro del sistema nervioso. A diferencia de las células madre derivadas de la cresta neural, que



Identificación de células madre neurales periféricas (pNSCs) en el pulmón del ratón. A) Las pNSCs se distribuyen a lo largo del bronquio del pulmón postnatal (imagen) y adulto del ratón. Estas células están marcadas específicamente por Sox1 y co-expresan Sox2. B) Las cNSCs pueden aislarse del pulmón y cultivarse in vitro durante al menos 50 conductos. © MPI para Biomedicina Molecular / Dong Han

tienen una capacidad limitada de autorrenovación, las células madre neurales periféricas se parecen mucho a las células madre neurales derivadas del cerebro y muestran la capacidad de mantener la neurogénesis durante un período prolongado de tiempo. Hans Schöler hizo hincapié en el papel crucial de la cooperación interdisciplinaria para hacer posible este descubrimiento: "Hemos implicado a muchos laboratorios con diferentes áreas de experiencia para garantizar que este estudio sea hermético. La combinación de análisis de linaje genético, análisis de una sola célula y pruebas funcionales in vivo proporciona pruebas convincentes de que estas células madre neurales periféricas son un componente genuino y no reconocido previamente del sistema nervioso de los mamíferos".

Nature Cell Biology, publicado en línea el 10 de abril de 2025

Un nuevo estudio examina la influencia de los medios digitales en la democracia

Los medios digitales están moldeando cada vez más el panorama político en todo el mundo. Un nuevo estudio de replicación examina más de cerca investigaciones anteriores sobre la influencia de los medios digitales en la democracia y confirma desarrollos preocupantes. Aunque los medios digitales ofrecen oportunidades para la participación política y el acceso a la información, también contribuyen a la polarización, la disminución de la confianza en las instituciones y la difusión de información errónea.

Un reciente trabajo de investigación del Institute for Replication (I4R) analiza y revisa los resultados del estudio de 2023, 'A Systematic Review of Worldwide Causal and Correlational Evidence on Digital Media and Democracy', de Lorenz-Spreen et al. El estudio de replicación, realizado por investigadores de la Universidad de Tongji, la Universidad de Cambridge y la Universidad de Duke, confirma los hallazgos originales sobre las relaciones entre los medios digitales y la democracia.

El equipo de investigación replicó sistemáticamente la metodología del estudio original y utilizó un conjunto de datos actualizado con estudios hasta marzo de 2024. Los resultados confirman los hallazgos del estudio original: los medios digitales tienen muchos efectos problemáticos en los procesos democráticos, además de los positivos. Por un lado, promueven la

participación política y facilitan el acceso a la información. Por otro lado, aumentan la polarización, la desconfianza en las instituciones y los movimientos populistas.

"El estudio de replicación respalda nuestros hallazgos, y las tendencias preocupantes continúan", explica Philipp Lorenz-Spreen, líder del grupo de investigación de Ciencias Sociales Computacionales en la Universidad Técnica de Dresde e investigador científico investigador en el Instituto Max Planck para el Desarrollo Humano en Berlín. Él y Lisa Oswald, ambos trabajando en el Centro de Racionalidad Adaptativa, dirigieron el estudio de 2023. La investigadora postdoctoral Lisa Oswald subraya la importancia de estos hallazgos. "Cada vez hay más pruebas correlativas de que los medios digitales pueden influir negativamente en los procesos políticos: vemos una mayor polarización, un aumento de la desconfianza en las instituciones democráticas y los medios de comunicación, y una proliferación de la desinformación".

El coautor Ralph Hertwig, director del Centro de Racionalidad Adaptativa del Instituto Max Planck para el Desarrollo Humano, también ve la necesidad de actuar: "Tenemos suficiente evidencia convergente para tomar en serio estos desafíos y desarrollar estrategias que minimicen los riesgos al mismo tiempo que protegen y aprovechan el potencial de los medios digitales para fomentar los procesos democráticos".

La replicación confirma los hallazgos clave del estudio original. Los medios digitales están asociados con una variedad de variables relevantes para la democracia. La mayoría de los hallazgos apuntan a peligros potenciales para la democracia, por ejemplo, la devaluación emocional de quienes piensan diferente (polarización afectiva), el auge de movimientos populistas, la creciente fragmentación del discurso social y la disminución de la confianza en las instituciones democráticas, así como el discurso de odio y la difusión de información errónea.

Al mismo tiempo, sin embargo, también hay observaciones positivas: las personas que utilizan los medios digitales participan más a menudo en política, tienen acceso a una amplia gama de información, pueden expresarse libremente y tienen un mayor nivel de conocimiento político. Sin embargo, no está claro hasta qué punto los medios digitales promueven

realmente un aumento del conocimiento y la apertura a diferentes perspectivas. Mientras que algunos estudios confirman este impacto positivo, otros apuntan a efectos neutros o incluso negativos. "Necesitamos urgentemente investigar cómo los medios digitales, sus algoritmos y funciones, pero también las dinámicas entre los usuarios, interactúan con las variables individuales. Y sobre todo: ¿Qué causa qué?", enfatiza Lisa Oswald.

I4R Discussion Paper Series, No. 206, Instituto para la Replicación (I4R)

Un equipo de investigación de Göttingen construye una red de neuronas infomórficas que aprenden por sí mismas

Tanto el cerebro humano como las redes neuronales artificiales modernas son extremadamente poderosas. En el nivel más bajo, las neuronas trabajan juntas como unidades de cálculo bastante simples. Una red neuronal artificial suele constar de varias capas compuestas por neuronas individuales. Una señal de entrada pasa a través de estas capas y es procesada por neuronas artificiales con el fin de extraer información relevante. Sin embargo, las neuronas artificiales convencionales difieren significativamente de sus modelos biológicos en la forma en que aprenden. Mientras que la mayoría de las redes neuronales artificiales dependen de una coordinación general

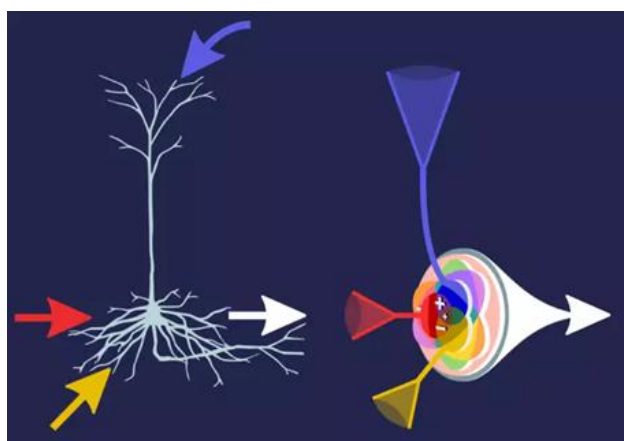
fuera de la red para aprender, las neuronas biológicas sólo reciben y procesan señales de otras neuronas en su vecindad inmediata en la red. Las redes neuronales biológicas siguen siendo muy superiores a las artificiales en términos de flexibilidad y eficiencia energética.

Las nuevas neuronas artificiales, conocidas como neuronas infomórficas, son capaces de aprender de forma independiente y autoorganizada entre sus neuronas vecinas. Esto significa que la unidad más pequeña de la red ya no tiene que ser controlada desde el exterior, sino que decide por sí misma qué entrada es relevante y cuál no. Al desarrollar las neuronas infomórficas, el equipo se inspiró en la forma en que funciona el cerebro, especialmente en las células piramidales de la corteza cerebral. Estos también procesan estímulos de diferentes fuentes en su entorno inmediato y los utilizan para adaptarse y aprender. Las nuevas neuronas artificiales persiguen objetivos de aprendizaje muy generales y fáciles de entender: "Ahora entendemos directamente lo que sucede dentro de la red y cómo las neuronas artificiales individuales aprenden de forma independiente", subraya Marcel Graetz de CIDBN.

Al definir los objetivos de aprendizaje, los investigadores permitieron que las neuronas encontraran sus propias reglas de aprendizaje específicas. El equipo se centró en el proceso de aprendizaje de cada neurona individual. Aplicaron una nueva medida teórica de la información para ajustar con precisión si una neurona debería buscar más redundancia con sus vecinas, colaborar sinérgicamente o tratar de especializarse en su propia parte de la información de la red. "Al especializarse en ciertos aspectos de la entrada y coordinarse con sus vecinas, nuestras neuronas infomórficas aprenden a contribuir a la tarea general de la red", explica Valentin Neuhaus de MPI-DS. Con las neuronas infomórficas, el equipo no solo está desarrollando un método novedoso para el aprendizaje automático, sino que también está contribuyendo a una mejor comprensión del aprendizaje en el cerebro.

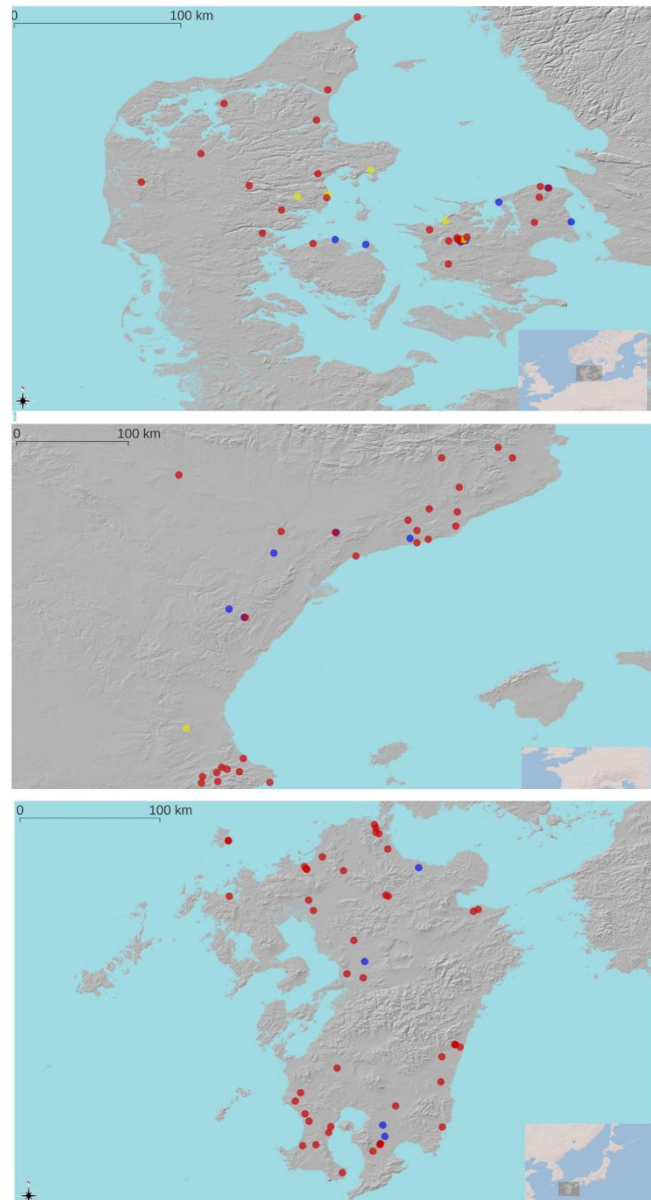
Nature Communications; 6 de marzo de 2025; DOI: 10.1038/s41467-025-57219-5

Desarrollan una nueva herramienta estándar para estudiar los períodos de transición prehistóricos



Las neuronas vivas reciben señales de diferentes fuentes, las procesan y transmiten una señal de salida a otras neuronas (izquierda). En el modelo de neurona artificial, este procesamiento de la información puede describirse y mejorarse mediante un objetivo de aprendizaje (derecha). Al igual que sus modelos biológicos, este aprendizaje independiente permite que nuevas neuronas artificiales resuelvan tareas de forma autoorganizada. © Andreas Schneider, MPI-DS

Comprender el cambio de la caza y la recolección a la agricultura ha sido una preocupación importante en el estudio de la historia humana. A menudo, esta importante transición se atribuye a factores externos, como los cambios ambientales. El cambio podría haber ocurrido de dos maneras: o bien los grupos desarrollaron la agricultura de forma independiente, o bien estos primeros grupos agrícolas interactuaron con los cazadores-recolectores que luego adoptaron estas nuevas técnicas.



Mapa de las regiones seleccionadas (Dinamarca, Iberia y Kyushu). Los puntos rojos se refieren a los sitios asociados con la agricultura, los puntos azules se asocian con los cazadores-recolectores. DOI: 10.1073/pnas.2416221122

Es este nuevo estudio, del los investigadores argumentan que los humanos no fueron solo participantes pasivos en este proceso sino que jugaron un papel activo y crucial en esta transición. "Nos enfocamos en cómo la dinámica poblacional de estos grupos influyó directamente en la adopción de la agricultura" dice el primer autor Alfredo Cortell-Nicolau, del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva en Leipzig, Alemania, y la Universidad de Cambridge en el Reino Unido. Para estudiarlo, el equipo de investigación adaptó un modelo ecológico que imita las interacciones entre diferentes especies, en particular entre depredadores y presas. En este contexto, los agricultores son los "depredadores" y los cazadores-recolectores son las "presas". También se incluyeron en el análisis factores como la migración grupal y la asimilación cultural.

Los investigadores utilizaron la datación por radiocarbono como base para este modelo. Estas fechas, en su mayoría de material orgánico, actúan como un indicador demográfico: cuantas más fechas, mayor es la población. "Al ajustar estadísticamente nuestro modelo a la dinámica poblacional observada inferida a partir de las fechas de radiocarbono, podemos comprender mejor cómo nuestras variables se relacionan con el registro arqueológico existente", explica el coautor Enrico Crema, de la Universidad de Cambridge. "Usando este modelo, pudimos explorar qué condiciones podrían haber promovido una rápida difusión de la economía agrícola o una persistencia más prolongada del estilo de vida de cazadores-recolectores".

Los investigadores también aplicaron este modelo a estudios de casos específicos: Iberia oriental (España), isla de Kyushu (Japón) y Escandinavia (Dinamarca). El análisis de estas áreas mostró cómo diferentes factores, como las diferentes tasas de crecimiento de la población o las tasas de mortalidad causadas por la competencia entre cazadores-recolectores y agricultores, desempeñaron un papel en el desarrollo agrícola de estas regiones.

PNAS, 31 de marzo de 2025; DOI: 10.1073/pnas.2416221122

Investigadores utilizan el flujo de trabajo espacial de Proteómica Visual Profunda para revelar por qué algunos pacientes con Deficiencia de alfa-1 antitripsina permanecen sanos

La alfa-1-antitripsina es un llamado inhibidor de la proteasa, un tipo de inhibidor enzimático. Se produce en el hígado pero ejerce sus efectos en los pulmones, donde regula la actividad de las células inmunitarias. Esta regulación es crucial y una respuesta inmunitaria hiperactiva puede causar enfermedades pulmonares graves. Sin embargo, algunos individuos son portadores de una mutación genética que hace que la proteína alfa-1 se pliegue incorrectamente. Como resultado, se produce muy poco alfa-1 funcional y cantidades insuficientes llegan a los pulmones.

La mutación se hereda de uno o ambos padres. Alrededor de una de cada 20 personas en Europa es portadora de la forma heterocigota de la mutación, heredada de uno solo de los padres, y a menudo no experimentan síntomas o solo los leves. Por el contrario, la forma homocigota más rara, heredada de ambos padres, afecta aproximadamente a uno de cada 2.000 individuos y es mucho más grave. Estos pacientes tienen un mayor riesgo de desarrollar no solo enfermedad pulmonar, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), sino también complicaciones hepáticas, como fibrosis grave o incluso tumores.

Un equipo de investigación internacional dirigido por Matthias Mann, del Instituto Max Planck de Bioquímica en Martinsried, ha descubierto nuevos e importantes conocimientos sobre la forma homocigota de la enfermedad. El primer autor, Florian Rosenberger, del Departamento de Proteómica y Transducción de Señales, explica: "En la forma homocigótica, se destaca algo sorprendente. Es una enfermedad monogenética, lo que significa que todos los pacientes portan la misma mutación, por lo que, en teoría, la progresión de la enfermedad debería ser uniforme. Sin embargo, sólo un tercio de los pacientes desarrollan fibrosis hepática grave, en la que el tejido conectivo se acumula y deteriora la función hepática mientras que los dos tercios restantes se mantienen sanos.

Para comprender por qué sucede esto, el equipo utilizó una técnica llamada Proteómica Visual Profunda, desarrollada en colaboración en Martinsried y Copenhague por los grupos de investigación en

proteómica de Matthias Mann. Este método aplica el análisis avanzado del proteoma para identificar los mecanismos de la enfermedad. Para el estudio Alpha-1, se analizaron muestras de tejido hepático de pacientes en Alemania y Dinamarca. "Examinamos el tejido en todo el espectro de etapas de la enfermedad", continúa Rosenberger. "Incluso en las primeras etapas, cuando los signos clínicos aún no habían aparecido, pudimos observar cómo el cuerpo en algunos casos detuvo con éxito la progresión de la enfermedad". Para su análisis, los investigadores emplearon una red neuronal convolucional (CNN), una forma de inteligencia artificial originalmente entrenada para reconocer rostros y objetos cotidianos en imágenes.

La CNN también tuvo un desempeño impresionante en imágenes de tejido hepático humano. Fue capaz de diferenciar entre sutiles variaciones estructurales en la enfermedad, particularmente la forma en que la proteína alfa-1 se agrega en las células hepáticas (hepatocitos). Estos agregados son un sello distintivo de la aparición de enfermedades. "Nuestra CNN pudo detectar diferencias extremadamente finas en la

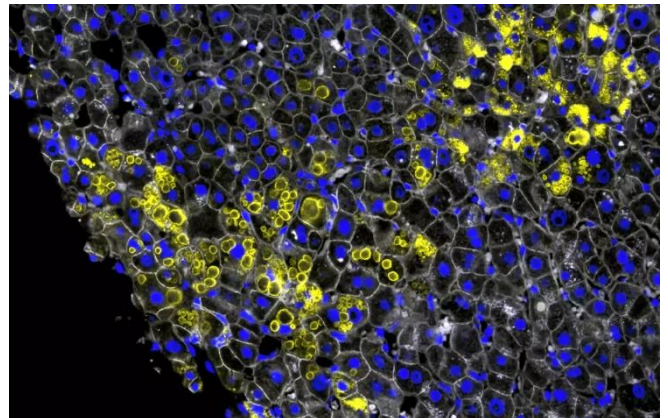


Imagen microscópica de una biopsia hepática humana. Agregados alfa-1 en amarillo, células hepáticas en gris con núcleo azul. © MPI de Bioquímica/ Florian Rosenberger

morfología de los agregados", dice Rosenberger. Destacaban dos formas distintas: los agregados en forma de miga con una estructura rugosa e irregular, y los agregados en forma de bola con una apariencia más definida. Esto planteó una pregunta clave: ¿qué determina qué tipo aparece, y son aleatorios o biológicamente significativos?

Aquí es donde el equipo hizo un gran avance. Reconstruyeron con éxito la secuencia de eventos

moleculares (la formación de migajas, bolas y las transiciones entre ellas) e identificaron su orden temporal. Los agregados en forma de migaja aparecieron primero, como una respuesta temprana a las células estresadas. Esto se asoció con la actividad en compartimentos celulares especiales llamados peroxisomas. Los agregados en forma de bola surgieron más tarde, durante etapas más avanzadas de la fibrosis. Curiosamente, sin embargo, el tipo de agregado no siempre se correlacionó con la gravedad de la enfermedad. Incluso los pacientes con fibrosis leve podían mostrar la morfología avanzada en forma de bola. "El cambio de las migajas a las bolas fue un hallazgo clave", explica Rosenberger. "Revela la secuencia de respuestas compensatorias que las células hepáticas montan en un esfuerzo por combatir la formación de agregados y, con ella, la fibrosis hepática".

Nature; 16 de abril de 2025; DOI: 10.1038/s41586-025-08885-4

La cultura fenicia se difundió principalmente a través del intercambio cultural

Los fenicios, originarios del Levante, establecieron una extensa red comercial marítima, difundiendo su cultura por el Mediterráneo. Cartago, una colonia fenicia en Túnez, llegó a dominar la región en el siglo VI a.C., dando lugar a las comunidades "púnicas".



Necrópolis púnica de Puig des Molins en la isla de Ibiza. El nuevo estudio de ADN antiguo secuenció restos humanos de este y otros importantes sitios arqueológicos fenicio-púnicos. © Foto Raymar, MAEF

En el marco del Centro de Investigación Max Planck-Harvard para la Arqueociencia del Mediterráneo Antiguo, codirigido por Johannes Krause, director del

Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva, y Michael McCormick, de la Universidad de Harvard, un equipo internacional de investigadores ha presentado un estudio sobre la historia genética de estas antiguas civilizaciones mediterráneas.

El estudio genético revela que, a pesar de compartir cultura y lengua, los púnicos no descendían principalmente de los fenicios levantinos. "Encontramos una contribución genética sorprendentemente pequeña de los fenicios del Levante en las poblaciones púnicas", explica Harald Ringbauer.

Los resultados muestran que las poblaciones púnicas tenían un perfil genético heterogéneo, con ancestros del norte de África, Sicilia y el Egeo. El estudio destaca la interconexión de las sociedades mediterráneas y el papel del intercambio cultural en la expansión fenicia.

"Encontramos sorprendentemente poca contribución genética directa de los fenicios levantinos a las poblaciones púnicas del Mediterráneo occidental y central", dice el autor principal Harald Ringbauer, quien era un científico postdoctoral en la Universidad de Harvard cuando comenzó esta investigación, y ahora es líder de grupo en el Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva. "Esto proporciona una nueva perspectiva sobre cómo se extendió la cultura fenicia, no a través de una migración masiva a gran escala, sino a través de un proceso dinámico de transmisión y asimilación cultural".

El estudio destaca que los sitios púnicos fueron el hogar de personas con perfiles de ascendencia muy diferentes. "Observamos un perfil genético en el mundo púnico que era extraordinariamente heterogéneo", dice David Reich, profesor de Genética y Biología Evolutiva Humana en la Universidad de Harvard, quien codirigió el trabajo. "En cada sitio, las personas eran muy variables en su ascendencia, y la mayor fuente genética eran personas similares a las personas contemporáneas de Sicilia y el Egeo, y muchas personas con una ascendencia significativa asociada al norte de África también".

Nature, 23 de abril de 2025; DOI: 10.1038/s41586-025-08913-3

Investigadores utilizaron el videojuego Minecraft para estudiar los procesos de aprendizaje social en un entorno dinámico y realista.

La capacidad de aprender socialmente unos de otros es una característica definitoria de la especie humana. El aprendizaje social permite a los seres humanos acumular información gradualmente a través de las generaciones. Y aunque somos capaces de construir ciudades llenas de rascacielos, enviar personas al espacio y desarrollar colectivamente curas para enfermedades, la mayoría de los estudios que investigan los mecanismos de aprendizaje social se centran en tareas relativamente simples y abstractas que se parecen poco a los entornos de aprendizaje social del mundo real. Como resultado, se sabe poco sobre cómo los seres humanos integran dinámicamente la información asocial y social en contextos realistas del mundo real. Para investigar esto, un equipo internacional de científicos del Clúster de Excelencia de la Ciencia de la Inteligencia (SCIOI), el Instituto Max Planck para el Desarrollo Humano (MPIB), la Universidad de Tübingen y la Universidad de Nueva York desarrollaron una tarea de búsqueda de alimento virtual programada en el popular videojuego Minecraft, un mundo de juego que consta de bloques tridimensionales. Lo que encontraron es que la adaptabilidad (es decir, el uso flexible de estrategias de aprendizaje asociales y sociales, en lugar de estrategias fijas) es el impulsor más importante del éxito.

En el experimento, cada participante controla un avatar que destruye bloques de Minecraft con el fin de encontrar recursos (sandías o calabazas). Cada vez que se descubre un recurso, aparece una salpicadura azul, que es visible para otros jugadores y podría proporcionar información social útil sobre la ubicación de más recursos. Al comienzo de cada ronda, se informa a los jugadores de si trabajarán solos o en un grupo de cuatro personas que pueden interactuar entre sí en tiempo real. Además, se prueban en dos tipos de entornos. En los entornos "irregulares", los recursos se agrupan, lo que significa que los participantes pueden encontrar numerosos bloques que contienen recursos cerca unos de otros, mientras que en los entornos "aleatorios" los recursos están dispersos. Por lo tanto, la información social es particularmente valiosa en entornos "irregulares", ya que puede revelar otras recompensas cercanas. Sin embargo, la información social no tiene valor en entornos "aleatorios", ya que no hay un patrón

aprendible de las ubicaciones de los recursos. Cada jugador trata de maximizar sus propias recompensas, en lugar de trabajar hacia un objetivo colectivo y, por lo tanto, necesita encontrar recompensas de manera efectiva utilizando el equilibrio adecuado de estrategias de aprendizaje individual y social.

A través de un método computacional recientemente desarrollado para automatizar la transcripción de datos de campo visual, los científicos midieron qué objetos, eventos y otros actores fueron observados por cada participante, registrados a una velocidad de 20 veces por segundo. Crearon un modelo que reúne dónde miran las personas, cómo se mueven y las decisiones que toman cuando buscan alimento. "En términos más simples, ahora podemos predecir qué bloque elegirá un participante a continuación mediante la combinación de estrategias de aprendizaje individual y social, todo en un marco computacional", explicó Charley Wu de la Universidad de Tübingen. "Este nuevo enfoque nos permite conectar los algoritmos de aprendizaje que impulsan la IA moderna con mecanismos de aprendizaje social flexibles que aprenden de manera adaptativa de los comportamientos exitosos de los demás".

El estudio cierra una brecha de décadas entre la investigación sobre el aprendizaje individual y social. Los resultados muestran que los seres humanos no son solo imitadores pasivos o aprendices individuales obstinados. Más bien, equilibran dinámicamente estas estrategias; Los mecanismos adaptativos del aprendizaje individual y social se amplifican mutuamente y son impulsados por una moneda común de rendimiento individual. Además, el grado en que cada individuo fue capaz de adaptar sus estrategias de aprendizaje individual y social fue el mejor predictor de su rendimiento. Esto enfatiza que la adaptabilidad, más que las estrategias fijas, es lo que impulsa la inteligencia humana.

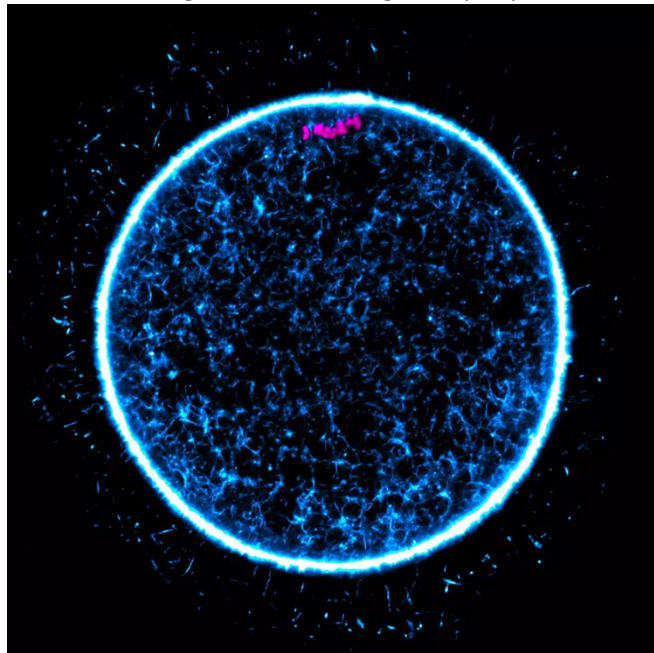
Nature; 25 de abril de 2025; DOI: 10.1038/s41467-025-58365-6

Ovo Labs, desarrolla fármacos para mejorar los tratamientos de fertilidad

Fundada en enero de 2025, Ovo Labs es una empresa biotecnológica surgida del Instituto Max Planck de

Ciencias Multidisciplinares de Göttingen. La compañía desarrolla terapias novedosas para mejorar la calidad de los óvulos humanos. Los compuestos activos están diseñados para ayudar a las mujeres a permanecer fértiles durante más tiempo y aumentar sus posibilidades de un embarazo exitoso y una fertilización in vitro.

Ovo Labs está abordando un gran problema en la fertilización in vitro: la mala calidad de los óvulos. "En nuestra investigación, hemos logrado, por primera vez,



Un momento antes de la división: el óvulo humano se prepara para dividir su ADN. © MPI para Ciencias Multidisciplinares/ Agata Zielinska

visualizar cómo los óvulos humanos no fertilizados recolectados para la fertilización in vitro se preparan para la fertilización: observamos cómo se desarrollan y expulsan la mitad de su ADN. Esto nos permitió dilucidar qué hace que este proceso sea tan propenso a errores y por qué estos errores aumentan en los ovocitos envejecidos", explica Schuh, que dirige el Departamento de Meiosis del Instituto Max Planck. Para mejorar la calidad de los óvulos humanos no fertilizados, la compañía de biotecnología tiene tres enfoques terapéuticos: EmbryoProtect 1, 2 y 3. "Estos tienen el potencial de reducir los errores genéticos en los óvulos, conocidos como aneuploidías", informa Agata Zielinska, cofundadora de Ovo Labs y ex científica en el Departamento de Meiosis del Instituto Max Planck.

El objetivo del equipo de Ovo Labs, que también incluye al biólogo y consultor de estrategia Oleksandr Yagensky, es desarrollar terapias que, después de la aprobación, puedan integrarse sin problemas en el tratamiento estándar de fertilización in vitro, sin generar estrés adicional en los pacientes.

La primera ronda de financiación ayudará a desarrollar aún más las terapias para los ensayos clínicos. El desarrollo del producto se llevará a cabo en la Fábrica de Ciencias de la Vida de Múnich. Por parte de Max Planck Innovation, Mareike Göritz, Senior Patent and Licensing Manager, así como Ulrich Mahr, miembro del Consejo de Administración, apoyaron estrechamente al equipo fundador durante las fases de profundación y financiación. "La amplia experiencia y el compromiso sobresaliente del equipo de Ovo Labs son impresionantes y proporcionan una base excelente para desarrollar aún más el enfoque terapéutico hacia la aplicación clínica", dice Göritz.

Desarrollan un sistema de realidad virtual para que los peces descifren cómo se agrupan

Los peces son maestros del movimiento coordinado. Los bancos de peces no tienen líder, sin embargo, los individuos logran mantenerse en formación, evitar colisiones y responder con flexibilidad líquida a los cambios en su entorno. Reproducir esta combinación de robustez y flexibilidad ha sido un desafío de larga data para los sistemas de ingeniería humana como los robots. Ahora, utilizando la realidad virtual para los peces que se mueven libremente, un equipo de investigación con sede en Constanza ha dado un paso importante hacia ese objetivo.

Utilizando una configuración de realidad virtual (VR) que imita cardúmenes naturales, los investigadores colocaron peces cebra juveniles individuales en arenas en red donde cada pez podía interactuar libremente con congéneres virtuales "holográficos". Cada pez virtual era una proyección de un pez real, lo que significa que los peces podían nadar e interactuar juntos en el mismo mundo virtual. El entorno 3D totalmente inmersivo permite a los investigadores manipular con precisión los estímulos visuales y registrar cómo responden los peces. Este alto nivel de control permitió a los científicos aislar exactamente qué señales utilizaban los peces para guiar sus interacciones con otros peces. En otras palabras, podrían aplicar ingeniería inversa al comportamiento

del cardumen en el pez cebra para comprender cómo los peces resuelven el complejo problema de coordinar su movimiento.

Descubrieron que la solución era una ley simple y robusta basada solo en la posición percibida, no en la velocidad, de sus vecinos para regular su comportamiento de seguimiento.

"Nos sorprendió la poca información que necesitan los peces para coordinar eficazmente los movimientos dentro de un cardumen", dice Iain Couzin, autor principal del estudio y director del Instituto Max Planck de Comportamiento Animal y orador en el Excellence Cluster Collective Behavior. "Utilizan reglas locales que son cognitivamente mínimas, pero funcionalmente excelentes".



La matriz para los peces: Los investigadores colocaron peces cebra individuales en arenas de realidad virtual en red donde cada pez podía interactuar libremente con congéneres virtuales "holográficos". © Christian Ziegler, Liang Li y Máté Nagy

Para ver qué tan realista era la ley de control, el equipo la probó con peces reales. Realizaron una prueba de realidad virtual "Turing", basada en el concepto de probar si las personas pueden decir si están interactuando con un humano real o con inteligencia artificial. En la prueba acuática de Turing, un pez real

nadaría con un pez virtual que alternaba entre ser real y ser controlado por el algoritmo que descubrieron. El pez real no podía notar la diferencia. Se comportaban de la misma manera tanto si interactuaban con un congénere real como si interactuaban con el seguidor virtual gobernado por el algoritmo.

Science Robotics; 30 de abril de 2025; DOI: 10.1126/scirobotics.adq6784

Las hembras bonobo se unen para mantener el poder en sus sociedades

Aunque los machos de bonobo son más fuertes y grandes que las hembras, ellas marcan algunas de las grandes decisiones del grupo. Así, son ellas las que deciden cuándo y con quién aparearse y las que controlan los recursos importantes -como presas frescas-, y mientras ellas comen, ellos esperan su turno.

Hasta ahora nadie sabía por qué las hembras de bonobo gozan de tanto poder y libertad sobre los machos pero ahora, un estudio realizado con bonobos salvajes ha descubierto que el secreto está en la solidaridad femenina.

Los detalles del estudio, dirigido por Barbara Fruth, del Instituto Max Planck del Comportamiento Animal y Martin Surbeck, de la Universidad de Harvard, se publican este jueves en la revista *Communications Biology* y aportan las primeras pruebas empíricas que explican cómo las hembras de bonobo mantienen su cuota de poder formando alianzas con otras hembras.

Los investigadores descubrieron que las hembras superaban a los machos formando bandas o 'coaliciones' en las que la gran mayoría (85% de las observadas) de las veces atacaban a los machos, obligándoles a someterse y configurando así la jerarquía de dominación del grupo.

"Que sepamos, esta es la primera prueba de que la solidaridad femenina puede invertir la estructura de poder masculina típica de muchas sociedades de mamíferos", afirma Surbeck, primer autor del estudio. Para hacer el estudio, los autores recopilaban 30 años de datos de seis comunidades de bonobos salvajes en tres lugares de la República Democrática del Congo, único país donde viven bonobos en libertad, y

reunieron observaciones de 1,786 conflictos entre machos y hembras, 1,099 fueron ganados por ellas

Al analizarlos y completarlos con datos sociales y demográficos descubrieron algunas pistas sobre lo que determina el ‘poder femenino’. El resultado de la formación de coaliciones fue una sorpresa. Resultó que las hembras adultas son inmigrantes no emparentadas de distintas comunidades que no crecieron juntas, lo que hace que sus profundos lazos y su cooperación



Un grupo de bonobos hembra de una población silvestre en LuiKotale, República Democrática del Congo. © IMP de Comportamiento Animal/ Christian Ziegler

sean aún más inesperados. Además, añade Surbeck, que dirige la estación de investigación de bonobos de Kokolopori: “No es usual ver este tipo de coaliciones en la naturaleza”. Pero cuando se forman, impresionan. La primera señal son unos gritos tan insoportablemente altos que ‘tienes que taparte los oídos’, según Fruth.

Aunque los científicos no saben qué desencadena una coalición, porque se forma a los pocos segundos de un suceso -como cuando un macho intenta herir a una cría-, las hembras, gritando, siguen al macho por los árboles y a veces lo atacan causándole heridas mortales.

Sin embargo, el estudio, que comparó seis comunidades de bonobos, observó que aunque las hembras ganaron el 61% de los conflictos y superaron al 70% de los machos de media, este dominio ‘no era en absoluto la regla’. Más bien, el dominio femenino variaba en las poblaciones a lo largo de un espectro: “Es más exacto decir que, en las sociedades de bonobos, las hembras disfrutaban de un estatus elevado que de un dominio indiscutible”, afirma Fruth.

Según los autores, las coaliciones femeninas son sólo uno de los mecanismos que probablemente impulsan el empoderamiento de las hembras bonobos, pero hacen falta nuevas investigaciones para determinarlas.

Communications Biology; 24 de abril de 2025; DOI: 10.1038/s42003-025-07900-8

Desarrollan un método libre de carbono y de ahorro de energía para extraer níquel para baterías, imanes y acero inoxidable.

Para combatir el cambio climático y lograr una industria climáticamente neutra, las emisiones de carbono deben reducirse drásticamente. Una parte clave de esta transición es la sustitución de los vectores energéticos basados en el carbono por electricidad, especialmente en el transporte y las aplicaciones industriales. Sin embargo, este cambio depende en gran medida del níquel, un material crítico utilizado en baterías y acero inoxidable. Para 2040, se espera que la demanda de níquel se duplique debido a la creciente electrificación de las infraestructuras y los sistemas de transporte. Sin embargo, la producción de una tonelada de níquel actualmente emite alrededor de 20 toneladas de CO₂, lo que plantea preocupaciones sobre el traslado de la carga ambiental del transporte a la metalurgia. Investigadores del Instituto Max Planck de Materiales Sostenibles han desarrollado un método libre de carbono y de ahorro de energía para la extracción de níquel. Su enfoque también permite el uso de minerales de níquel de baja ley, que se han pasado por alto debido a la complejidad de los procesos de extracción convencionales.

Ubaid Manzoor, investigador de doctorado en MPI-Susmat y primer autor de la publicación y sus colegas han desarrollado un nuevo método para extraer níquel de los minerales en un solo paso, utilizando plasma de hidrógeno en lugar de procesos basados en carbono. Si el CO₂ se consideran las emisiones generadas durante la extracción de mineral de níquel y su transporte, el

nuevo proceso reduce el CO2 emisiones en un 84%. Además, el proceso es hasta un 18% más eficiente



Ubaid Manzoor utilizando un horno de arco eléctrico para reducir minerales de níquel de baja ley con plasma de hidrógeno. © Max-Planck-Institut für Nachhaltige Materialien GmbH

energéticamente cuando se utiliza electricidad renovable e hidrógeno verde, ya que se evita el calentamiento y enfriamiento repetido del mineral, habitual en los procesos convencionales.

Tradicionalmente, la industria se basa en minerales de alta ley, ya que la extracción de níquel de minerales de menor ley es mucho más compleja debido a su composición químicamente intrincada. A diferencia del hierro, que puede reducirse en un solo paso mediante la eliminación de oxígeno, el níquel en los minerales de baja ley está unido químicamente dentro de silicatos de magnesio complejos u óxidos de hierro. La extracción convencional implica múltiples etapas como la calcinación, la fundición, la reducción y la refinación, que consumen mucha energía y tienen una gran huella de carbono. Un gran avance de este método es su capacidad para procesar minerales de níquel de baja ley (que representan el 60% de las reservas totales de níquel) en un solo horno de reactor, donde la fundición, la reducción y la refinación ocurren simultáneamente, produciendo una aleación de ferroníquel refinada directamente.

Este método no solo reduce las emisiones y el consumo de energía, sino que también amplía el espectro de minerales de níquel utilizables, lo que hace que la extracción sea más rentable y sostenible. El siguiente paso para el equipo de Max Planck es ampliar el proceso para aplicaciones industriales. Esto se puede lograr implementando arcos cortos con altas corrientes, integrando un dispositivo de agitación electromagnética externo debajo del horno o empleando inyección de gas. Se trata de técnicas

industriales bien establecidas, que hacen factible la integración en los procesos existentes.

La ruta de producción de níquel verde abre la puerta a una electrificación más sostenible del sector del transporte. La aleación de níquel reducida se puede utilizar directamente en la producción de acero inoxidable y, con un refinamiento adicional, como material para electrodos de baterías.

Nature; 30 de abril de 2025; DOI: [10.1038/s41586-025-08901-7](https://doi.org/10.1038/s41586-025-08901-7)

Institutos Max Planck

Como cada mes, les acercamos una presentación de tres Institutos Max Planck.

Instituto Max Planck de Materiales Sostenibles, Düsseldorf

La ciencia de los materiales se enfrenta a grandes desafíos: la industria siderúrgica por sí sola contribuye con el ocho por ciento de las emisiones mundiales de dióxido de carbono. Cada año, los desechos electrónicos, equivalentes a 350 mega cruceros, se desechan o incineran en lugar de reciclarse, a pesar de contener metales valiosos como metales preciosos o tierras raras. En el Instituto Max Planck de Materiales Sostenibles, los investigadores exploran enfoques neutros para el clima y la conservación de los recursos para producir, utilizar y reciclar materiales esenciales para las sociedades modernas. Buscan producir metales utilizando hidrógeno en lugar de combustibles fósiles, prolongar la vida útil de los materiales, mejorar la reciclabilidad y minimizar los residuos. A la hora de desarrollar materiales que cumplan estos requisitos, los investigadores confían cada vez más en la inteligencia artificial para hacer que el proceso sea significativamente más eficiente. El instituto llevó a cabo su investigación bajo el nombre de Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH hasta 2024.

Además de las colaboraciones científicas dentro y fuera del instituto, MPI-SusMat tiene asociaciones bien establecidas con empresas de materiales y fabricación, particularmente en diseño de aleaciones estructurales y funcionales, métodos avanzados de caracterización, funcionalización de superficies y ciencia de materiales computacional. Estas colaboraciones son

fundamentales en nuestra evolución de un laboratorio orientado a los materiales a un instituto holístico que se ocupa de materiales complejos en diversos contextos, como la construcción, la producción y las condiciones ambientales extremas. Las áreas de crecimiento clave con fuertes lazos industriales incluyen la movilidad híbrida y electroeléctrica, la conversión y el almacenamiento de energía, las energías renovables, la salud, las industrias basadas en el hidrógeno y la ciencia de los materiales computacionales.

IMPRS para la Metalurgia Sostenible: de los Fundamentos a los Materiales de Ingeniería

Instituto Max Planck de Comportamiento Animal,
Constanza

Para los animales, la vida significa tomar decisiones. ¿Cuándo parte un mirlo en su peligrosa migración anual? ¿En qué árbol busca comida un Kinkajou? ¿Cómo decide un pez en un banco de cientos qué hacer? Decisiones como estas determinan la supervivencia de un individuo y su probabilidad de reproducirse. A menudo, estas decisiones se toman en grupo. El Instituto Max Planck de Comportamiento Animal, tiene como objetivo lograr una comprensión cuantitativa y predictiva de la toma de decisiones y el movimiento de los animales en el mundo natural. Siguiendo un enfoque integrador, combinan perspectivas, preguntas y métodos fisiológicos, neuronales, ecológicos y evolutivos y desarrollan y aplican enfoques tecnológicos y analíticos emergentes. Para asumir este reto en toda su complejidad, reúnen a un equipo diverso e interdisciplinario para producir ciencia rigurosa y reproducible que se comparta abiertamente.

Este instituto cuenta con una Escuela Internacional de Investigación Max Planck (IMPRS):

IMPRS para Comportamiento Cuantitativo, Ecología y Evolución

Instituto Max Planck para el Estudio de las Sociedades, Colonia

La economía, la sociedad y la política son el centro de trabajo del Instituto Max Planck para el Estudio de las Sociedades en Colonia. Su objetivo es desarrollar una teoría empírica de los fundamentos sociales y políticos de las economías modernas mediante la investigación de la interrelación entre la acción económica, social y

política. Utilizando una variedad de enfoques y métodos de investigación, examina cómo los mercados y las organizaciones empresariales están integrados en marcos históricos, institucionales, políticos y culturales, cómo se desarrollan y cómo sus contextos sociales cambian con el tiempo. El Instituto busca construir un puente entre la teoría y la política y contribuir al debate político sobre los principales desafíos que enfrentan las sociedades modernas.

El MPIfG es una de las instituciones de investigación en ciencias sociales más grandes de Alemania. Es considerado internacionalmente como uno de los principales institutos de investigación en ciencias sociales. La reputación de sus investigadores, el entorno atractivo que ofrece el Instituto para los investigadores visitantes y su capacidad para atraer a estudiantes de doctorado de gran talento de todo el mundo son prueba de su impacto significativo y de gran alcance. Los acuerdos de cooperación con las principales instituciones de investigación en diferentes partes del mundo juegan un papel clave para la posición internacional del Instituto.

Este instituto cuenta con una Escuela Internacional de Investigación Max Planck (IMPRS):

IMPRS sobre la Constitución Social y Política de la Economía.