

la voz de la
escuela
www.prensaescuela.es



FACUNDO ARRIZABALAGA / EFE

Descubre en esta página el video de cómo un niño dibujó una preciosa mariposa con todos sus detalles y colores sin verla, siguiendo solo las indicaciones que le iba dando su profesor

El 31 de octubre es el Día do Ensino

«Austin's Butterfly»: el vídeo que expone un ejemplo dual de enseñanza y aprendizaje

Profesores (enseñanza) y alumnos (aprendizaje) llegan a un acuerdo sobre el laborioso y progresivo trabajo de dibujar una mariposa (*Austin's Butterfly*) inspirándose ambos en un modelo previo, cuya imagen logra una excelente interacción entre el buen hacer del profesor y el entusiasmo inteligente de sus alumnos.

Y es que no basta decir: Día do Ensino. Está bien, algo es algo o, si se quiere, algo es ya mucho. Pero no basta: enseñanza que no llega a aprendizaje, se queda corta.

Había un antiguo dicho, o tal vez acertijo, que les cargan como siempre a los sabios interrogantes de la ágora griega, donde todo tenía su aquel: «¿Quién sabe más, el maestro o el discípulo?». «¡El maestro!», clamaban todos. «Pues no —repetía el sabio descifrador de enigmas y entuertos—, ambos saben igual». «Uuuy, fallamos otra vez —repetía el considerado vul-

go—. ¿Cómo así, respetable anciano?». «Pues es muy fácil: el maestro solo puede considerarse maestro en aquello que logra que el alumno aprenda. En lo demás, no puede considerarse ni llamarse maestro. Será muy sabio, excelente investigador, recibir los más altos premios. Pero el título de maestro

viene dado por lo que el alumno logra aprender».

■ **Enseñar y aprender...** Sea como fuere el intrínquis del tal, para muchos, débil sofisma, la correspondencia de enseñanza del profesor y aprendizaje del alumno representa la más fuerte componenda.

Por no entrar en actividades más solemnes como parece que corresponden a fecha tan señalada y festiva (Día do Ensino) sugerimos este ejemplo cercano, simple, interactivo y didáctico del *Austin's Butterfly*. En él se dan ambas actitudes y el arte del buen hacer de profesor-alumnos en clase para que de la mano vayan y no se suelten hasta que la tarea final se cumpla.

■ **De la mano se han de ver.** Recordando a las famosas categorías de Ned Flanders (1963), en este casi infantil germen del más genuino aprendizaje, se unen las acciones del profesor que pregunta, anima, informa, dirige, critica, recoge ideas y sentimientos y el eco que va produciendo en cada uno de sus alumnos con sus respuestas progresivas, su iniciativa de creatividad continua y esos silencios que el profesor provoca para que los alumnos pensen y decidan.

>ACTIVIDADES

1. Abrimos el video del ejemplo (<http://bit.ly/1uA9DS9>) y lo observamos una vez, sin esquema previo, tan solo con el anuncio de que vamos a ver cómo el profesor y sus alumnos llegan a un acuerdo para lograr, poco a poco, un dibujo sobre una singular mariposa.

2. En una segunda vuelta, tenemos en la mano la lista de las 9 Categorías de Flanders puestas cada una debajo de otras, en este orden:
■ Profesor: Recoge sentimientos del alumno, anima, recoge ideas, pregunta, informa, dirige, corrige.
■ Alumnos: Respuestas

del alumno, iniciativas del alumno.

3. Ahora pensamos un poco: 3 minutos. Y luego hablamos entre todos: ¿Qué hizo el profesor para que todos los alumnos colaborasen con su trabajo y sus ideas? ¿Es lo mismo enseñar y aprender? ¿Qué opináis?

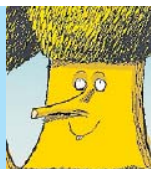
> 3

Claves para entender el lenguaje corporal



> 4-5

O calendario de noviembre está dedicado aos bosques



> 7

La investigación del cerebro gana el Nobel de Medicina



VISITA LA WEB DE PRENSA-ESCUELA

www.prensaescuela.es

> DÍA DO ENSINO

Catro documentos para reflexionar

Elizimos 4 documentos, cuxo contido serve para reflexionar neste día importante dedicado ao ensino. Sobre todo, porque se trata

dos primeiros comentarios que, a nivel europeo, xurdiron despois das últimas probas PISA e indican os pasos a seguir para alcanzar unha

decisión conxunta ante novas avaliacións e resultados dos nosos alumnos.

> **Jesús Garrido** | cursosreeducador.es



ALBERTO LÓPEZ

Moitos profesores pensan que as actividades de formación teñen polo xeral unha duración curta e cun papel pasivo dos asistentes

1. DÍA MUNDIAL DOS DOCENTES

Celebrouse en Europa o pasado 5 de outubro, con motivo do 20.º aniversario do Día Mundial dos Docentes, e a proposta da Unesco de lograr 1,4 millóns de novos docentes no mundo e 3,4 millóns para o 2030. O Día do Ensino celébrase este ano en Galicia o 31 de outubro.

■ <http://goo.gl/uMC9GF>

2. CUESTIONARIO DO PROFESORADO

Preguntas sobre o desenvolvemento profesional: iniciación profesional, actividade de titoría, desenvolvemento profesional, observacións sobre a súa actividade docente, prácticas, clima escolar, satisfacción no traballo, actitudes persoais.

■ <http://goo.gl/sPzr3u>

3. TALIS: ESTUDO INTERNACIONAL SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAXE

■ **Profesores:** perfil demográfico, nivel educativo, formación específica, preparación de clases, experiencia laboral.

■ **Centros:** características principais, recursos, clima escolar, autonomía.

■ **Directores:** perfil demográfico, traballo e actividades, formación, satisfacción.

■ <http://goo.gl/kUQ7yR>

4. OS RESULTADOS PISA

Recollemos a continuación unhas cantas frases de expertos da Unión

Europea que analizan os resultados do informe PISA.

■ «A cuarta parte dos docentes españois afirman non ter recibido nunca nin por ningún axente ningún tipo de observación, comentario ou xuízo avaliativo sobre a súa tarefa».

■ «O programa MET, patrocinado pola Fundación Bill e Melinda Gates, sinala que os docentes deberían ser polo menos avaliados sobre tres fontes de evidencias: observacións na aula, mellora no rendemento dos estudantes e valoracións dos propios estudantes».

■ «As actividades de formación teñen polo xeral unha duración curta e cun papel pasivo dos asistentes (escoitar a un experto ou conferenciante), sen proporse realizar actividades de estudo ou investigación conxunta con outros profesores».

■ «Propoñen como solución un modelo de desenvolvemento profesional reflexivo baseado en aprendizaxe conxunta e investigación con outros profesores, métodos activos de aprendizaxe, participación con compañeiros do propio centro ou materia e maior duración dos períodos formativos».

■ «Moitos profesores consideran unha intromisión nos seus dereitos que se asista ás súas clases e se avalíe o seu xeito de impartilas. Sería boa idea revisar o dereito á liberdade de cátedra nos niveis do ensino».

■ «A responsable do Talis 2013 reconece que non saben o que fan os profesores na aula. Non saíu do meu asombro. é coma se os autores dun estudo sobre técnicas cirúrxicas non tivesen entrado nunca nun quirófano e a súa única fonte de información

fose o que din os médicos no corredor».

■ Kristen Weatherby engade: «Un dos aspectos máis difíciles de analizar cunha enquisa como Talis é entender o que os profesores están realmente facendo na aula. Por iso, a OCDE prevé iniciar un estudo con vídeos das prácticas docentes para acompañar a enquisa Talis».

■ «A través deste estudo, recollen vídeos con observacións sobre o ensino na aula e analizaranse xunto con entrevistas a profesores e estudantes, datos de avaliación dos alumnos e outros elementos (tales como a programación de aula, os traballos de clase) que imos recoller das aulas participantes. Con todo verase a relación entre diferentes metodoloxías de ensino e o rendemento dos estudantes».

■ «A valoración máis baixa dos profesores corresponde á colaboración profesional, en actividades conxuntas con distintas clases e diferentes grupos de idade, a colaboración conxunta de profesores para impartir clases en equipo na mesma aula e a observación de clases doutros profesores».

■ «En España non existe tradición na colaboración do profesorado para valorar a outros compañeiros por observación directa, práctica común utilizada noutros países, como Finlandia, e recomendada por expertos para a mellora do desempeño docente, entre os que destaca o informe McKinsey 2009».

> ACTIVIDADES

■ Breve test de cooperación entre profesores (puntuía de 0 a 3)

■ Intercambio materiais didácticos cos compañeiros [...]

■ Traballo con outros profesores para lograr baremos comúns [...]

■ Asisto a reunións de equipo sobre as nosas actividades na aula [...]

■ Imparto clase en equipo con outro/s profesor/s na mesma aula [...]

■ Observo as clases doutros profesores e fágolles comentarios [...]

■ Gravamos en vídeo momentos das nosas clases e analizámoslos [...]

■ Participo en actividades conxuntas con distintas clases e idades [...]

■ Temos sesións conxuntas de reflexión práctica interactiva [...]

■ Estatística aleatoria: ¿Cales son os colexios máis innovadores do planeta? ¿Que os fai diferentes? ¿Como rompen co modelo tradicional de educación?

■ <http://goo.gl/gXMrpa>

Lo que decimos... sin hablar

Las claves para entender lo que expresamos con el lenguaje no verbal

La tutora de Ruth, de 5.º de primaria, ha citado a su madre para una entrevista. Quiere trasladarle su preocupación por ciertos comportamientos que ha observado en la alumna: es tan tímida que no es capaz ni de mirar a los ojos de quien le habla. En clase se sienta encorvada, escurrida en la silla, intentando pasar lo más desapercibida posible. Cuando un profesor se dirige a ella se pone colorada y responde con un hilillo de voz. Aunque tiene un grupito de amigas, en los recreos se la ve con expresión acobardada, mirada huidiza y caminar nervioso. Da la imagen de ser una niña muy insegura. «Ahí viene la madre de Ruth», se dice la tutora en cuanto ve entrar por la puerta a una mujer algo encorvada, con caminar nervioso y mirada al suelo. «Ahí va, pero si es igual que su hija».

Los padres y madres somos los principales modelos de referencia de nuestros hijos desde que son unos bebés: nos copian la forma de mirar, de sentarnos, de caminar y hasta de gesticular. A veces con tanta fidelidad que llega a resultar cómico. Es imprescindible que seamos conscientes de lo que les estamos transmitiendo, sin palabras, a través de las cuatro claves de la comunicación no verbal.

1. La mirada: mirar a los ojos o a la zona superior de la cara ayuda a establecer el contacto, anima a la otra persona a comunicarse y hace más convincente el discurso. Sin embargo, la mirada no puede ser tan fija que resulte dominante o avasalladora. Y mirar poco puede ser síntoma de timidez o sumisión.

2. La distancia: todas las personas tenemos un espacio personal íntimo en el que solo permitimos que se sitúen



RAMÓN LEIRO

Al pasar menos tiempo con sus padres, los niños de hoy encuentran sus modelos en la tele

personas con las que mantenemos una relación íntima. Un poco más amplia es la zona personal, donde se sitúan amigos o compañeros con los que mantenemos una buena relación. A los extraños no les dejamos atravesar esa barrera aunque a veces no tenemos más remedio que hacerlo: en el bus, en el metro, en el ascensor... Entonces tensamos el cuerpo y miramos al infinito como diciendo: «En realidad no estoy aquí».

3. La postura corporal: la manera de caminar, de sentarse o de estar de pie indica cómo se siente una persona. Se

puede transmitir escepticismo (con los hombros encogidos), agresividad (apretando los puños), indiferencia (con una postura excesivamente relajada en una conversación) o falta de confianza en uno mismo (con el cuerpo contraído).

4. Los gestos: a veces un gesto vale más que mil palabras. Por ejemplo, una sonrisa en el momento oportuno suaviza tensiones, facilita la comunicación y ofrece confianza. Ahora bien, si esa sonrisa se vuelve un poco burlona, transmitiremos rechazo y desprecio hacia los demás.

eP ESCOLA DE PAIS

TEMA DEL MES: Inteligencia emocional.

ETAPA: Infancia y adolescencia.

LA FRASE: «Habría que enseñar lenguaje no verbal en los colegios» (Teresa Baró).

COMPORTAMIENTOS QUE SE DEBEN EVITAR: Pasar por alto el lenguaje no verbal que transmiten nuestros hijos (postura, forma de caminar, tono de voz...).

ALGUNAS CLAVES: La comunicación no verbal contribuye al desarrollo de la empatía y la asertividad, claves en las relaciones sociales, personales y profesionales exitosas.

PARA SABER MÁS: <http://goo.gl/nWGMCD>

En resumen, este podría ser un mensaje sencillo para transmitir a los hijos en relación a la comunicación no verbal:

- Mira a la cara cuando hables y cuando te hablen.
- Camina con la espalda recta, mirando al frente.
- Siéntate con la espalda sobre el respaldo, sin encorvarte.
- No invadas el espacio del otro. Para ello haz un círculo imaginario con tus brazos y respeta esa distancia cuando hables con alguien.
- Utiliza un tono de voz adecuado, ni tan bajo que no se te oiga ni tan chillón o agresivo que resulte molesto.
- Haz señales de que estás escuchando cuando te hablan: mueve la cabeza afirmativamente, respeta los turnos de palabra y siempre que te sea posible... ¡sonríe!

> Ana T. Jack

anatjack@edu.xunta.es

Ayudar desde casa

Los niños de hoy en día cada vez se pasan más tiempo separados de sus padres, por lo que sus modelos de comunicación no verbal también son otros: los compañeros de actividades extraescolares, el entrenador de fútbol, los personajes de las series de televisión, los protagonistas de los videojuegos... Estas son algunas propuestas que se pueden tener en cuenta para enseñarles lo que transmite el lenguaje corporal:

1. Hablar de las emociones ligándolas a la expresión de la cara, postura... para que aprenda a identificarlas («Hoy te veo un poco tristón. Tienes la mirada apagada»).

2. Hacer teatro, juegos de mímica o títeres. Es una excelente forma de trabajar el tono de voz, las expresiones emocionales...

3. Comer al menos una vez al día juntos. Alrededor de la mesa se ponen en práctica habilidades muy necesarias

para la vida social y profesional futura.

4. Charlar. La charla distendida es una actividad placentera en la que se ejercitan las habilidades básicas de comunicación: gestión de silencios, turnos de palabra...

5. Facilitarles la participación en eventos familiares y sociales, lo más variados posibles. Incluso en situaciones también difíciles para los adultos, como dar el pésame o asistir a un funeral.

6. Recibir invitados en casa, tanto si

son de su edad como si no, es un buen entrenamiento para superar la timidez.

7. Asistir a fiestas infantiles, exposiciones, eventos deportivos... para aprender que el registro informal es diferente que el formal.

8. Practicar ante el espejo poniendo caras, o justo en el momento en que uno está enfadado, puede ser un excelente ejercicio para familiarizarse con la expresión facial de las emociones básicas.



Na reciclaxe está o futuro máis limpo

O programa Separemos ben, reciclaremos mellor leva grupos de educadores aos centros, onde imparten charlas informativas

Suman algo máis de 250 centros escolares (primaria, secundaria, bacharelato e formación profesional) os que se adscribiron á terceira edición da campaña autonómica Separemos ben, reciclaremos mellor. Unha iniciativa que partiu dos despachos da Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, e dos da empresa pública Sogama. Ecoembes (www.ecoembes.com), Ecovidrio (www.ecovidrio.es) e os sistemas integrados de xestión de pilas (Ecopilas: www.ecopilas.es, Ecolec: www.ecolec.es, e ERP: www.erp-recycling.es) arrimaron o hombreiro.

É dicir, trátase dunha idea que levará a grupos de educadores aos centros onde impartirán charlas informativas, e que serán complementadas con vídeos, *power points*, unidades didácticas, pasatempos e xogos (hai un destes últimos moi popular, que é o chamado Xogo Xigante da Reciclaxe). «Temos que explicar por que é necesario reducir a produción de lixo, en que consiste a reutilización e como debemos separar os residuos para que poidan ser reciclados», explican na devandita consellería responsables do programa.

Quizais o que máis impresiona aos alumnos é a compostaxe. «Abordámola –insisten desde Separemos ben, reciclaremos mellor– porque xa está implantada en máis de cen

entidades, a aí metemos concellos, colexios e asociacións». Non son moitos, certo, pero cada vez si son máis os centros con comedor que contan cun composteiro cedido por Sogama no que fabrican o seu propio abono natural a partir da materia orgánica producida. Unha pregunta habitual por parte dos alumnos é qué facer despois. A resposta é ben sinxela: fertilizar hortas e xardíns dos propios centros escolares.

UNHA GALICIA MÁIS LIMPA

O programa arrincou sobre o terreo o pasado 15 deste mes, cando chegou a hora da verdade no CEIP A Florida (Sanxenxo), seguido polo CEIP de Randufe (Tui). Tras eles xa foron outros centros de primaria os que recibiron a visita dos grupos de divulgación: Malpica de Bergantiños, Ourense (o sempre activo Divina Pastora), Moaña, A Guarda, Os Blancos, Vigo, Manzaneda, Arzúa (un IES), Poio, Cospeito, Vilalba, Carballo e Boiro, e hoxe lle toca a Viveiro e de novo Tui (o Plurilingüe n.º 1). E isto non fixo máis que empezar, coa esperanza de que as novas xeracións teñan unha Galicia máis limpa ca actual. Porque iso de calquera tempo pasado foi mellor é, sinxelamente, falso.

> **Cristóbal Ramírez**
congostro@gmail.com



Botar o cristal no contedor é unha importante acción de reciclaxe

KOPA

Unha aplicación para móbiles chamada Sogama

Chámase así: Sogama, como a entidade que xestiona boa parte dos residuos de Galicia. E é unha aplicación (*app*) para teléfonos móbiles —adaptada para Android e para os iPhone— que ten como obxectivo ensinar aos cidadáns a realizar unha correcta separación das distintas fraccións de residuos e o seu posterior depósito nos colectores de recollida selectiva que, hoxe por hoxe, se atopan en todos os currunchos habitados de Galicia. E por ter, esta *app* ten tamén un xogo no que os usuarios levan á práctica o aprendido sobre reciclaxe; por dicilo en poucas verbas, unha vez identificado o refugallo que aparece en pantalla, debe identificarse o colector de destino para posibilitar a súa recuperación.



Oito datos curiosos que quizais non saibas (e que están na «app» Sogama)

- **Un:** a enerxía que se aforra reciclando unha soa lata de aluminio pode facer funcionar un televisor durante tres horas.
- **Dous:** por cada tonelada de papel reciclado evitamos a tala de 24 árbores adultas.
- **Tres:** o reciclado de catro botellas de vidro aforra a enerxía equivalente a manter un frigorífico funcionando un día enteiro.
- **Catro:** unha bolsa de plástico pode tardar 1.000 anos en degradarse.
- **Cinco:** con 15 botellas plásticas pódese elaborar un forro polar.
- **Seis:** con 6 tetrabricks pódese elaborar unha caixa de zapatos.
- **Sete:** por cada 100 quilos de residuos orgánicos pódense obter preto de 30 quilos de compost.
- **E oito:** coa enerxía eléctrica que se produce no complexo industrial de Sogama (Cerceda) lógrase abastecer unha cidade con 100.000 fogares.

> ACTIVIDADES

1. Se cadra tes un «smartphone». Se é así, baixa a «app» e xoga con ela, a ver que dá de si. Non hai problema: é gratuíta e, se cansas, podes borrala e... a outra cousa.
2. En todo caso, ¿qué pasaría se non existisen plantas de reciclado? Pregúntalles aos teus pais ou avós que se facía co lixo antes, hai 40 anos, por exemplo.
3. ¿Por que debemos reciclar? ¿Non sería mellor levar os residuos a un sitio, queimar todo e punto final? ¿Iso contamina o aire?
4. Dúas dúbidas que nos quedan da noticia: ¿qué é compost e onde está Sogama? ¿Podes botarnos unha man?
5. ¿Quedáronche dúbidas a tí? Pois dinos cales e contéstamos: vai a www.prensaes-cuela.es (iacabamos de estreitar novo deseño da web!), e en Alumnos e logo en Preguntas a un científico dinos que che preocupa e uns días despois verás a resposta.



Una gran pantalla en el Instituto Karolinska de Estocolmo, donde un comité elige el premio Nobel de Fisiología o de Medicina, homenajeaba a los ganadores de este año

JONATHAN NACKSTRAND / AFP

Un navegador en el cerebro

El Nobel premia el descubrimiento de las células que nos dicen dónde estamos

Hoy en día estamos familiarizados con instrumentos que nos permiten realizar una ruta y alcanzar un destino sin perdernos, los GPS. Pero también somos capaces de orientarnos sin su ayuda utilizando diferentes referencias y movernos en el entorno sabiendo a dónde vamos. Y es que nuestro cerebro es capaz de crear mapas mentales que nos permiten reconocer el espacio, las distancias y guiarnos a través del medio. A los descubridores de cómo funciona este GPS cerebral acaban de concederles el premio Nobel de Fisiología y Medicina.

La identificación del primer elemento de este sistema de orientación se debe a las investigaciones publicadas por John O'Keefe en 1971. Trabajó con ratas a las que dejaba moverse en una habitación mientras registraba la actividad de las células nerviosas de una región del cerebro, el hipocampo. Descubrió que ciertas células se activaban

cuando la rata estaba en una posición determinada y que, para cada posición distinta que ocupaba, se activaban otras células. El conjunto de estas células, que denominó de lugar o de posicionamiento, conformarían una especie de mapa cerebral del espacio en el que se movían.

Más recientemente, en el 2005, May-Britt Moser y Edvard Moser descubrieron otras células nerviosas en otra zona del cerebro, la llamada corteza entorrinal. Cuando una rata pasa por múltiples lugares, estas células, que llamaron de cuadrícula, crean un sistema de coordenadas, una especie de red hexagonal, que permite reconocer la posición y el camino a seguir de forma precisa. Estas células de cuadrícula, junto a otras de la corteza entorrinal que reconocen la posición de la cabeza y los límites del espacio, conforman, en conexión con las células de posicionamiento, el sistema navegador de nuestro cerebro.

MEMORIA

Los científicos ya sabían que la función del hipocampo tenía que ver con la memoria, pero no qué células estaban implicadas en las diferentes tareas. El sistema de navegación del cerebro no solo es capaz de crear mapas del entorno, sino que almacena la información para utilizarla posteriormente.

Aunque las investigaciones fueron realizadas con ratas, hay también estudios que demuestran la existencia en humanos de ambos tipos de células; esto podría contribuir a comprender cómo se desarrollan algunas enfermedades neurológicas, como el alzhéimer, en la que los pacientes con frecuencia tienen alterados tanto el hipocampo como la corteza entorrinal y muestran dificultades para orientarse y reconocer el entorno.

> Susana Pérez

> ACTIVIDADES

LABERINTO MENTAL. Construye un laberinto dibujando el trazado en una cartulina; el punto de salida debe ser una figura geométrica, como un triángulo, y la llegada otra, por ejemplo un círculo, y no olvides poner algún punto muerto. Pega sobre las líneas del trazado un material que haga un poco de relieve. A continuación, sin mirar, recorre el laberinto con el dedo comenzando por el punto de inicio, y cronometra el tiempo. Después vuelve a repetirlo y apunta lo que tardas. La primera vez que haces el recorrido tu cerebro crea y almacena un mapa mental a partir de la información que le llega del sentido del tacto. En la segunda vuelta probablemente tardarás menos tiempo en completar el trayecto porque el mapa que has memorizado te guía.

ESTIMAR DISTANCIAS. Si tienes oportunidad de visitar el museo Domus en A Coruña puedes probar tu capacidad de estimación de las distancias en uno de sus módulos. Es una pasarela que imita un paso de peatones con bandas blancas alternadas con otras más oscuras. Se trata de caminar sobre la pasarela sin mirar al suelo y procurando que nuestros pasos sean equidistantes, de manera que no pisemos las bandas blancas. Si las pisas, sonará un pitido. La vista nos proporciona información que permite al cerebro estimar distancias y crear esquemas del espacio en el que nos encontramos. Al movernos, el cuerpo toma nuevas posiciones, y si no actualizamos la información, en este caso la procedente del sentido de la vista, el cerebro no puede reajustar sus estimaciones y es fácil que cometamos errores.

Herramientas para la orientación

A la hora de desplazarnos en espacios amplios, especialmente a través de una ruta desconocida, necesitamos la ayuda de referencias e instrumentos que nos proporcionen la información precisa para que nuestro cerebro la procese y nos permita elegir el camino correcto. Uno de los métodos tradicionales empleados desde la antigüedad es la observación del cielo; la posición del sol durante el día, la localización de la estrella polar, que señala el norte en la noche, o la posición de las estrellas han servido a los exploradores para orientarse en sus largos viajes. En la navegación marítima también se han usado otras referencias, como la dirección de las corrientes oceánicas o de las olas, que suelen seguir patrones. Y en tierra firme es posible saber dónde está el norte buscando



CAPOTILLO

Antes de la invención de la brújula, el sol, las estrellas y otras observaciones permitían orientarse

do la cara de los árboles en la que crece el musgo.

La invención de la brújula proporcionó una herramienta con la que determinar la situación de los puntos cardinales; es básicamente una aguja imantada que apunta al polo norte. Más

recientemente, los GPS (Global Positioning System, en sus siglas en inglés) son dispositivos que permiten determinar la posición de una persona, un objeto o un vehículo gracias a la información proporcionada por una red de satélites.

CON ENERGÍA

SOBRE EL CONSUMO

Las 100.000 millones de neuronas que contiene un cerebro humano consumen alrededor del 25 % de las calorías que ingerimos cada día. La actividad de estas células supone un gasto de energía equivalente al de una bombilla de 20 vatios.

■ En la web de Gas Natural Fenosa (dirección abreviada: <http://goo.gl/IQX9HY>) puedes comprobar cuánto consumen diferentes tipos de bombillas y comparar entre las convencionales y las de bajo consumo.



El cerebro gasta tanta energía como una bombilla

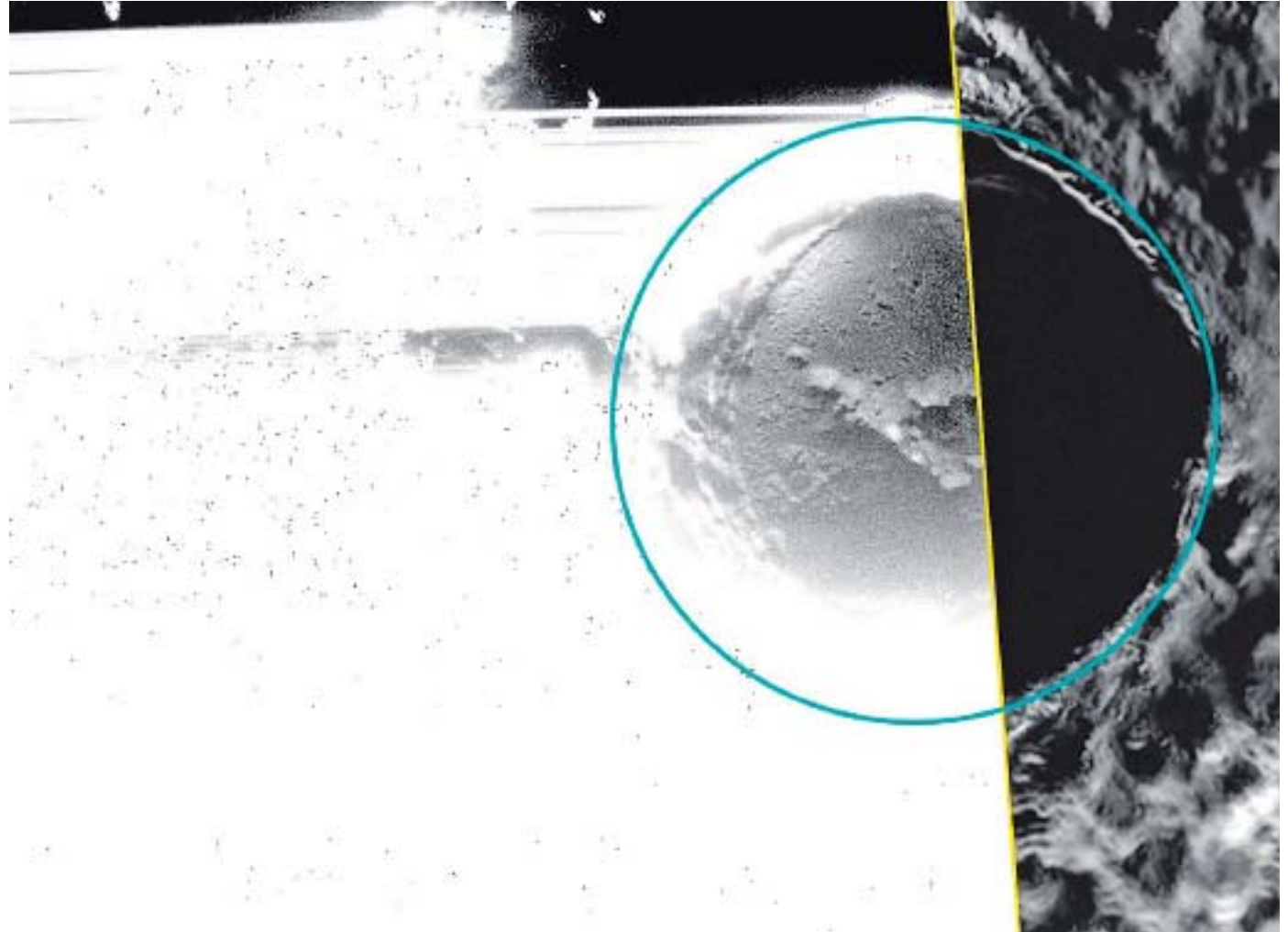
Un planeta escarchado

El planeta Mercurio es uno de esos lugares en los que jamás esperaríamos encontrar agua. Está tan cerca del Sol que durante el día las temperaturas oscilan entre 110 grados en los polos y 420 en el ecuador. Los astrónomos intuían que el único lugar en el que podría haber agua sería el fondo, siempre en sombra, de algunos cráteres situados en las regiones polares. Y así parecían confirmarlo las imágenes de radar, que desde hace años muestran que algo allí refleja las ondas de radio de una forma muy parecida a como lo hace el hielo en la Tierra. Hace unos días la sonda Messenger, que orbita alrededor de Mercurio, por fin envió las primeras fotografías en luz visible del interior del cráter Kandinsky (todos llevan nombre de artista), confirmando que contiene grandes cantidades de escarcha.

Lo más sorprendente es que estas superficies heladas apenas están tapizadas por el oscuro polvo que recubre todo el planeta, lo que sugiere que la aparición de ese hielo es relativamente reciente. Los científicos investigan ahora si el agua brota del interior del planeta o si ha llegado allí procedente del espacio. En este caso la fuente podrían ser los cometas, pequeños astros que al pasar por las cercanías del Sol sufren la evaporación de parte del hielo que los forma, que queda flotando en forma de una larguísima cola.

VAPOR DE HIELO

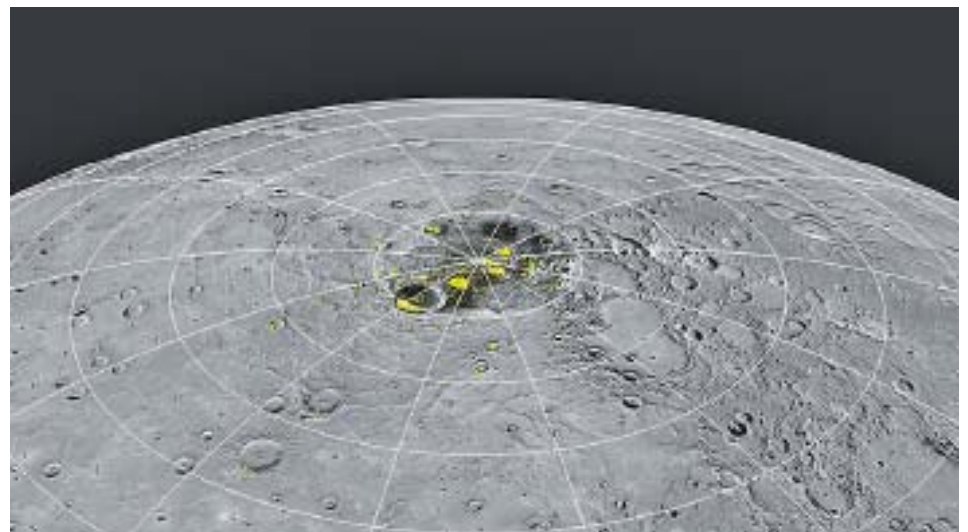
Bajo determinadas condiciones, como las que se dan en el espacio interplanetario, el hielo puede evaporarse directamente, sin llegar a pasar por el estado líquido. Este proceso se denomina sublimación, y lo puede experimentar cualquier sustancia. Por ejemplo, algunos extintores o las máquinas de humo que se utilizan en muchos espectáculos funcionan mediante la sublimación de hielo de dióxido de



Los detalles del fondo del cráter Kandinsky aparecen en la imagen de la derecha

carbono, también conocido como hielo seco. El proceso inverso a la sublimación es la deposición o sublimación inversa, por el cual un gas pasa directamente al estado sólido. Un caso muy frecuente de deposición es la formación de escarcha cuando el vapor de agua que hay en la atmósfera entra en contacto con una superficie muy fría, como el parabrisas de un coche aparcado en la calle una noche de invierno. Otro ejemplo de deposición son las heladas nocturnas, que en casos extremos pueden llegar a matar a las plantas menos resistentes al frío.

> Marcos Pérez



El color amarillo revela los lugares donde el radar delata la presencia de hielo



ACTUALIDAD

EL COMETA SIDING SPRING

Los cometas parecen haber jugado un papel fundamental en la formación de los océanos que encontramos en la Tierra y en algunos satélites de otros planetas. Se acumulan por millones en los confines del Sistema Solar formando dos grandes estructuras con forma de anillo (el cinturón de Kuiper) y de esfera (nube de Oort). Cada año varios de ellos se desestabilizan y caen hacia el centro del Sistema Solar, acercándose lo suficiente como para dar lugar a curiosas noticias. En este momento la sonda Rosetta de la Agencia Espacial Europea se prepara para dejar caer un pequeño robot sobre el cometa Churyumov-Gerasimenko. Y hace muy pocos días el cometa Siding Spring pasó rozando al planeta Marte, llegando a poner en riesgo la flotilla de sondas espaciales que orbitan alrededor del planeta rojo.



> ACTIVIDADES

FORMACIÓN DE ESCARCHA

En la página web de la exposición «La esfera del agua» (www.esferadelagua.es) puedes encontrar varias propuestas que te ayudarán a entender mejor los fenómenos de sublimación y deposición del agua, pero hoy nos centraremos en un experimento sobre la formación de escarcha. Para ello necesitarás una superficie cuya temperatura sea inferior a la de congelación del agua. Lo más fácil sería introducir una plancha metálica en el congelador, pero si quieres hacerlo más divertido puedes meter unos hielos en un recipiente metálico y añadir un

buen puñado de sal. La sal hace descender la temperatura de congelación del agua, razón por la cual se espolvorea sobre las carreteras durante los temporales de invierno. En nuestro caso, al mezclar bien la sal con los hielos del recipiente logramos que la temperatura de equilibrio a la que se funden los cubitos sea inferior a los 0 grados. Como el metal transmite muy bien el calor, rápidamente alcanzará la misma temperatura que los hielos y el agua que contiene, por lo que en su cara externa comenzarán a depositarse pequeños cristales de escarcha.

