

sapiens

divulgación científica **UMH**

JUNIOR!



CIENCIA
EN LA

CIUDAD

¿Cómo nos orientamos en la ciudad?

/ PÁG. 09

Ecópolis: el juego de encajar los Objetivos de Desarrollo Sostenible

/ PÁG. 16

La caja de Skinner y la publicidad de las casas de apuestas

/ PÁG. 28



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Somos la UMH, la universidad



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

pública

que mereces

umh.es

Grados UMH

Novedad

CIENCIA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL
GESTIÓN, TECNOLOGÍA Y MODA
DOBLE GRADO EN POLÍTICAS + ADE
DOBLE GRADO EN POLÍTICAS + DERECHO

ADE (ELCHE Y ORIHUELA)
AMBIENTALES
BELLAS ARTES
BIOTECNOLOGÍA
COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL
DEPORTE (CAFD)
DERECHO
ESTADÍSTICA EMPRESARIAL
FARMACIA
FISIOTERAPIA
ING. AGROALIMENTARIA
ING. ELÉCTRICA
ING. ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA
ING. INFORMÁTICA
ING. MECÁNICA
ING. DE TELECOMUNICACIÓN
MEDICINA
PERIODISMO
PODOLOGÍA
POLÍTICAS
PSICOLOGÍA
RELACIONES LABORALES
SEGURIDAD PÚBLICA Y PRIVADA
TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
TERAPIA OCUPACIONAL

Dobles Grados

DADE (DERECHO + ADE)
CAUP (COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL + PERIODISMO)



04 

Memoria de una ciudad

Cátedra Pedro Ibarra de la UMH

08 

Temperatura y espacios verdes /
Smart Cities

Descubre UMH

09 

¿Cómo nos orientamos?

Descubre UMH

12 

El problema de los puentes de
Königsberg y la teoría de grafos

Instituto Centro de Investigación
Operativa (ICIO)

13 

Vivir en colonia / La gestión de
colonias felinas en la ciudad

Área Ambiental y Desarrollo
Sostenible UMH

15 

Ecópolis, el juego de encaje

Ciencia en tu Salón

20 

Horton

Un biólogo en el cine,
con Manuel Sánchez Angulo

Bellas Artes UMH

22

Dulce introducción al caos

La Tribuna de Santi García

23 

La ciudad como lienzo y paisaje

Psicología social UMH

26 

Ascensión Chirivella

#HicieronHistoria,
con Victoria Rodríguez Blanco

Parque Científico UMH

28 

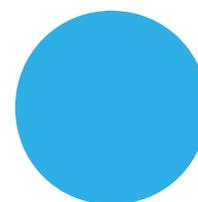
La publicidad de las casas
de apuesta en el punto de mira



FECYT
INNOVACIÓN

UCC-I
RED DE UNIDADES DE
CULTURA CIENTÍFICA
Y DE LA INNOVACIÓN

sapiens
divulgación científica UMH



DIRECTOR
José Juan López Espín

SUBDIRECTOR
Lázaro Marín

REDACTORA JEFA
Alba García

REDACTORES
Angeles Gallar,
Diego de la Encina,
Alba García, Santi García,
Patricia López, Manuel
Sánchez, Júlía Santacreu,
Dilcia A. Tuozzo

**COORDINACIÓN DE
CONTENIDOS**
María José Pastor Vicente

AGRADECIMIENTOS
medialab UMH

EDITA
Servicio de Comunicación,
Marketing y Atención al
Estudiantado
UMH (Vicerrectorado de
Estudiantes y Coordinación)

IMPRIME
Quinta Impresión

DEPÓSITO LEGAL
A 193 - 2014
ISSN 2386-3358

MAQUETACIÓN y DISEÑO
Víctor C. Férrez

UMH Sapiens invita a
participar a toda la
comunidad universitaria:
umh.sapiens@umh.es
umhsapiens.com

EJEMPLAR GRATUITO
PROHIBIDA SU VENTA

MEMORIA DE UNA CIUDAD



Miguel Ors Montenegro
(en 1961, en el Parque Municipal de Elche)
Profesor de Periodismo en la UMH y director de la Cátedra Pedro Ibarra

■ Diego de la Encina Rodríguez y Ángeles Gallar

Las ciudades están hechas de historias invisibles. Pero, si sabemos mirar, aparecen en cualquier rincón. En Elche, la memoria de su pasado romano permanece escrita en la lápida que Ulpia dedicó a su querido esposo Lucio y que hoy puede leerse, o ignorarse, en la calle Corredera. Los ecos del imperio islámico todavía resuenan en el sótano del antiguo convento mercedario de la ciudad, entre los techos curvos de los baños árabes. Igual que retumba el miedo en los oídos a ocho metros de profundidad bajo la avenida de Santa Pola, donde recientemente se ha encontrado un refugio antiaéreo de la Guerra Civil.

Pero, si la memoria antigua es piedra, la memoria nueva es imagen. No en una calle concreta de la ciudad sino en las avenidas de la información, se encuentra un patrimonio histórico creciente, la Memoria Digital de Elche (elche.me). Un catálogo creado y mantenido por la Cátedra Pedro Ibarra de la Universidad Miguel Hernández (UMH). Alimentado de las aportaciones de sus gentes, entre cientos de memorias instantáneas se puede hacer visible la historia de la ciudad: en la foto de unas niñas jugando al corro de la patata a las puertas de la escuela o en la carta que un político ilicitano escribió al presidente Abraham Lincoln justo antes de su muerte.

El profesor de Periodismo de la UMH e historiador Miguel Ors Montenegro dirige la Cátedra Pedro Ibarra y es custodio de estos pedazos de memoria de los ilicitanos. En su despacho es difícil ver las paredes. Desde 2009, allí se acumulan pilas de documentos, fotografías, cuadros, libros. Las ilicitanas e ilicitanos han donado sus recuerdos familiares para dibujar la memoria histórica de su ciudad y reivindicar la existencia de sus antepasados. “En la Cátedra se han recuperado cerca



↑ En el huerto de palmeras, principios del siglo XX.
↓ Escuela de niñas de La Hoya, década de 1950.

de 50.000 imágenes y 9.000 biografías. Hay biografías de gente importante, pero también de personas corrientes que son las que engrandecen la historia”, afirma Ors. De hecho, algunos alumnos y alumnas de los institutos de enseñanza secundaria de Elche han aportado su trabajo al catálogo. Han entrevistado a sus abuelas o reconstruido su árbol genealógico. Todo este material se digitaliza, se etiqueta y se archiva en una página web que recibe cientos de visitas diarias. Al final, esta plataforma sirve como “punto de encuentro entre jóvenes y mayores”, comenta el profesor.

Otra forma de hacer Historia

En la tradición europea, la primera historiografía era la que proporcionaban los registros oficiales. Las sucesiones de monarcas y gobiernos sirvieron para crear las identidades de los estados nación en la Edad Moderna, con sus amigos y enemigos, y sus destinos manifiestos. Aún a día de hoy, imaginamos a una mujer inglesa del siglo XVI con la cara de Isabel I o a un francés del siglo XVIII con el porte de Napoleón. En los albores de la globalización contemporánea, los tratados, las alianzas y, por encima de todo, la guerra, conformaban la historia que se enseñaba en las aulas. ¿Es esta la manera correcta de conocer nuestra historia? “La historia, si es algo, es sobre todo muy poliédrica, tiene montones de puntos de vista”, apunta el profesor Ors. Si bien es importante conocer las fechas de las batallas, también lo es reflexionar sobre otros factores externos a lo humano que han moldeado lo que somos: microbios, desastres naturales, el clima...

En el siglo XX, han aparecido nuevas formas de pensar y contar el pasado. Por ejemplo, la historiadora Svetlana Alexievich (n.1948) propuso estudiar la historia a través de la oralidad, de los testimonios de las personas, en vez de -o además de- la documentación. Este enfoque es el que sigue la Memoria Digital de Elche de la UMH. En este proyecto, el foco de la Historia pasa desde las figuras principales, monarcas y políticos, hacia la po-

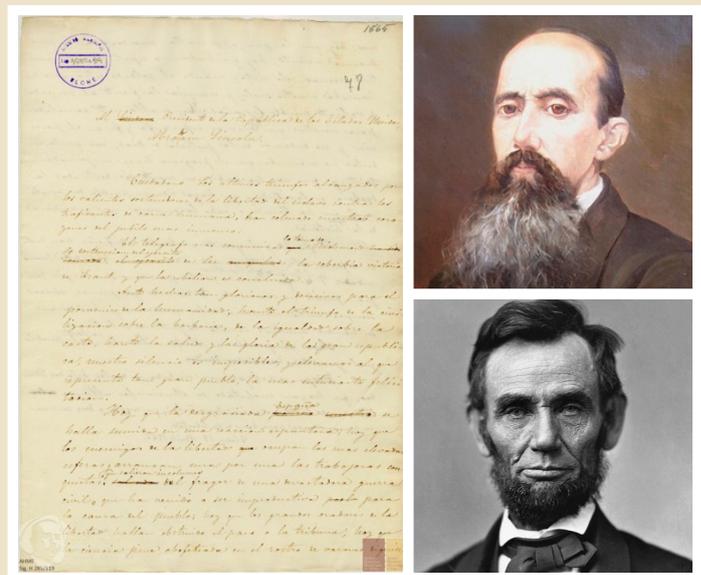
blación general, con sus biografías cotidianas pero significativas y diversas. “Muchas personas nos cuentan que las historias que más les gustan son las de la gente corriente”, apunta el director de la Cátedra Pedro Ibarra, y continúa: “la de la señora del campo que un día no fue a la escuela porque la maestra estaba enferma, lo que significa sobrevivir en tiempos de guerra, lo que significa sacar adelante a los hijos, los estudios, etc.”

La web elche.me siempre está abierta a cambios. “En cada casa hay un pequeño tesoro histórico”, dice el experto, que entiende que es “fundamental recuperar aquello que no está en ningún lado, las historias de la gente corriente”. Para Miguel Ors, las aportaciones más valiosas son aquellas que dan contexto a las imágenes. “Nosotros hablamos de fotografías mudas”, explica. Son aquellas que no se pueden datar porque llegan sin comentario. Sin embargo, no tienen que estar en el mejor estado, porque los desperfectos, accidentales o provocados, también forman parte de su mensaje.

Como demuestran estos relatos sobre migraciones, familias y movilidad, también se puede aprender y descubrir la Historia con mayúscula a partir de las memorias silenciosas contenidas en una ciudad. Cualquiera puede preguntarse quiénes eran sus tatarabuelos, cómo se ganaban la vida, por qué migraron, cómo vestían, en qué creían, qué les hacía felices. Estas fechas y estos datos no salen en el examen de EBAU, pero salen en el examen de la vida. Nos transforman en ciudadanas y ciudadanos conscientes de nuestro lugar en el mundo, de aquella cultura que hemos heredado y de nuestro papel en su transformación.

La carta que nunca llegó

En el siglo XIX ya había telégrafo en Elche, pero la información no viajaba tan rápido como hoy, con Internet y las conexiones por satélite. Por eso, el 19 de abril de 1865, el arqueólogo y político ilicitano Aureliano Ibarra escribió una carta al presidente de Estados Unidos Abraham Lincoln. Le quería felicitar por la victoria de su ejército en la Guerra Civil norteamericana. Aureliano pensaba que esto era bueno, puesto que suponía un paso más a favor de la libertad de los esclavos. Lo que no sabía era que, cuatro días antes, el presidente Lincoln había muerto asesinado mientras veía una obra de teatro. Es una historia curiosa que puede venir a la mente cuando entramos en la biblioteca pública que hoy lleva el nombre de Aureliano Ibarra en el barrio de Carrús.



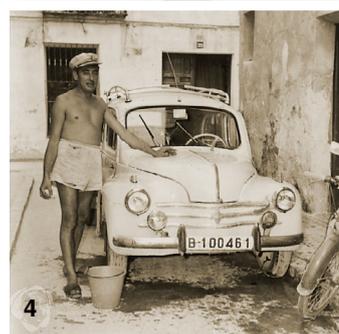
← Carta de Aureliano Ibarra a Abraham Lincoln (19 de abril de 1865)
↑ Aureliano Ibarra Manzoni retratado c.1850. Colección Museo Arqueológico y de Historia de Elche.
↓ Abraham Lincoln retratado en 1863. Wikimedia Commons.



2



3



4



5

La historia del transporte

(1) La diligencia entre Elche y Alicante. Finales del siglo XIX. La primera vez que el carruaje pasó por Elche fue el 22 de marzo de 1841. Era conocido como “la Góndola”.

(2) Vicente Pascual Cid, el cobrador de Radio Elche, con una de las bicicletas que empleó para sus desplazamientos durante sus 40 años en la emisora (1953).

(3) La guardia urbana de Elche en el puente de Canalejas (1960), patrullando en una moto de la marca ELIG fabricada en Elche.

(4) José Casas limpiando su coche en 1960.

Nació en el barrio del Raval en Filet de dins y tuvo una barbería cerca de la iglesia de San Juan, heredada de su abuelo Salvador Casas. Con 15 años fue a la Guerra Civil. Fue presidente del Club Montañero Ilicitano y del Centro Arquero Ilicitano.

(5) Los hermanos Maciá González, Francisco, José Luis y Jesús, con su abuela, Rosario Benavent Alonso, muestran los vehículos de juguete que les han traído los Reyes Magos en enero de 1972.



← Gloria Miñana Román con su padre, Francisco Miñana (c.1918)

→ La doctora Miñana, una vez licenciada, en la década de 1940.

Algunas de nuestras ‘primeras’

La doctora Gloria Miñana nació en Elche en 1913. Sus padres se llamaban Francisco y Ventura. Murieron muy jóvenes así que Gloria se crió con su abuela y sus tías. El abuelo de Gloria fue el primer alcalde de Elche durante la II República. Todos los días leían juntos. Cuando Gloria se fue a estudiar Medicina a Madrid, estalló la Guerra Civil. Aún así, sacó muy buenas notas y consiguió terminar la licenciatura y se especializó en pediatría, para cuidar de los niños. Fue la primera mujer que ejerció la medicina en Elche y, también, la primera en conducir un coche en la ciudad. Murió en 1991. En 2016, el Ayuntamiento de Elche le dedicó una calle muy cerca del Hospital General Universitario.



← Gertrudis Fuster Díez en la década de 1920. De mayor, “doña Ger” fue maestra en la partida de Derramador.

→ Margarita Fuster Maciá (derecha, retratada en 1956) fue la primera mujer en dirigir un instituto en Elche, el IES Carrús, 1979. Dice Miguel Ors que “en cada casa hay un pequeño tesoro histórico”. Gracias a las contribuciones de la familia de Margarita, su biografía sirve de inspiración para las siguientes generaciones.



“El deporte puede ser una buena manera de entrar en la historia de tu ciudad”, comenta el profesor de Historia Miguel Ors. Gracias a la conservación de la memoria documental de la ciudad, sabemos que hace mucho tiempo que mujeres y chicas compiten en deportes. En la imagen superior, el equipo femenino del Parque Deportivo de Baloncesto de Elche en 1972. En la inferior, un partido amistoso durante la Guerra Civil. El Elche ganó al Alcantarilla 3-1. Los futbolistas ilicitanos llevaban en la camiseta el escudo de la Unión de Hermanos Proletarios.

Ciudadanías del mundo

En la Memoria Digital de Elche se pueden descubrir historias venidas de todo el mundo. Como la de Emmanuel Ndedi (nacido en Douala, Camerún, en 1972), quien salió de su país con 27 años. Vivió en Francia, luego Italia, Barcelona y, después de más vueltas, acabó en Elche donde montó la Asociación de Inmigrantes Cameruneses. O la de Conrado Shum (nacido en Cantón, China, en 1943), médico en el Hospital General de la ciudad desde su creación en 1977.



Están las historias de muchos ‘nuevos’ ilicitanos, pero, también, las historias de la Elche emigrante. El matrimonio formado por Francisco Maciá (nacido en Elche en 1835) y Teresa Quiles (1854) emigró a Orán a finales del siglo XIX. Lo sabemos, porque la cátedra conserva copia de sus visados de regreso. A estas idas y venidas de trabajadores se las conocía como ‘la golondrina’. Durante la Restauración del absolutismo, el sureste español sufría paro, hambre y miseria. Miles de jornaleros de Alicante, Murcia y Almería emigraron a la Argelia francesa para trabajar en el cultivo del esparto. Francisco y Teresa eran solo dos de los casi 55.000 españoles que había en Orán en 1886.



La industria

(6) Interior de la fábrica de alpargatas de Juan Orts Miralles posando con sus empleadas, la mayoría mujeres y niñas, en 1910. Esta empresa llegó a fabricar 500 pares diarios de botas de campaña para el ejército francés durante la Primera Guerra Mundial. Fotografía del historiador Pedro Ibarra incluida en el libro de Jerónimo Guilabert Requena Las fotografías del historiador Pedro Ibarra y Ruiz. Un patrimonio recuperado (Cubicat Ediciones, 2014. p. 276).

(7) Hoy en día, el trabajo de pegadoras y aparadoras sigue siendo de la mayor importancia en la industria del calzado ilicitano. A partir del siglo XX, también se incorporan las mujeres como empresarias y creadoras. Pura López es una de las diseñadoras de calzado que podemos conocer a través de la Memoria Digital de Elche. Esta fotografía fue tomada en noviembre de 1989 y fue donada al banco de imágenes desde el diario La Verdad.

(8) Los fenicios trajeron el dátil a España. Hace más de 2.500 años, la gente en Elche ya usaba la palmera datilera. Se encontraron semillas fosilizadas en la Cueva de los Tiestos de Jumilla, a 35 km de distancia. Los árabes, en el siglo X, transformaron el paisaje ilicitano. El palmeral abarca más de 500 hectáreas con 200.000 ejemplares aproximadamente. Hay unas 2.800 especies diferentes de palmeras. Es un paisaje único, reconocido como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en noviembre de 2000.(4) José Casas limpiando su coche en 1960. Nació en el barrio del Raval en Filet de dins y tuvo una barbería cerca de la iglesia de San Juan, heredada de su abuelo Salvador Casas. Con 15 años fue a la Guerra Civil. Fue presidente del Club Montañero Ilicitano y del Centro Arquero Ilicitano.

descu- preumh



¿Qué son las *smart cities*?

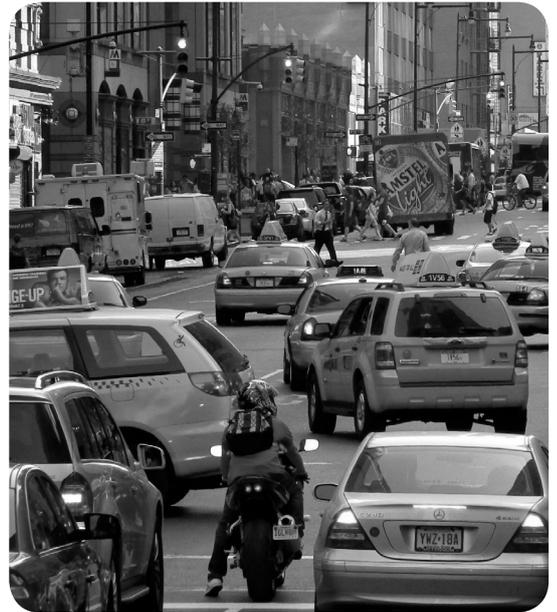
Sandra Pérez Domínguez, investigadora del Centro Crímina UMH

El mundo es un lugar de constantes cambios. Si comparamos la vida actual y la de hace cuarenta años, nos topamos con cambios más que evidentes, por ejemplo, el hecho de que ahora las nuevas tecnologías forman parte de nuestro día a día. Esta revolución tecnológica, combinada con el crecimiento demográfico en zonas urbanas, ha dado pie al surgimiento del concepto de ‘*Smart City*’, un modelo urbano fundamentado en la tecnología. Este enfoque ofrece la posibilidad de abordar importantes desafíos que empezaban a inquietar a las ciudades, ámbitos como la economía, la movilidad, el medio ambiente, la sanidad o la seguridad.

El objetivo de esta interconectividad, mediante softwares y hardwares, es conseguir una gestión de la ciudad centralizada y que pueda responder de manera eficiente a las demandas emergentes tanto de entidades públicas como privadas, así como de la ciudadanía. En el contexto del Plan de Re-

cuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España, estas iniciativas son esenciales para construir sociedades más equitativas, seguras y sostenibles. Ejemplo de ello es Nueva York, que en 2011 aplicó el programa Midtown in Motion para medir en tiempo real el volumen de tráfico y así permitir que los ingenieros de tráfico de la ciudad respondan al momento; por ejemplo, ajustando las luces de los semáforos.

El concepto *Smart City* está cada vez más presente en los discursos políticos y marca un giro hacia un modelo de urbanismo y organización más inclusivo y colaborativo. Se espera de los ciudadanos una participación en el diseño de estas ciudades, incluidos los niños. En última instancia, las *Smart Cities* representan un paso hacia el futuro, donde la tecnología se utiliza como una herramienta poderosa para mejorar la vida de las personas y proteger nuestro planeta ■



¿Los espacios verdes reducen las temperaturas en la ciudad?

Eduardo Yubero Funes, profesor de Física Aplicada UMH

La temperatura del planeta continúa aumentando. El año 2023 ha sido el más caluroso registrado hasta la fecha. Este aumento de la temperatura está generando condiciones climáticas extremas a nivel regional y estacional; lo cual se está reflejando en la disminución de la capa de nieve en las montañas y del hielo marino en los polos. Además, se está observando una intensificación de los episodios de lluvia y una alteración en los hábitats de plantas y animales. En las áreas urbanas, también se está registrando un incremento de las temperaturas.

El efecto conocido como ‘islas de calor urbanas’ está generando condiciones difíciles, incómodas e incluso peligrosas en numerosas áreas del planeta. En una ciudad con una población de 1 millón de habitantes o más, la temperatura media anual del aire puede ser hasta 12°C más alta que en las áreas rurales circundantes. Este efecto se debe, entre otros factores, a que las estructuras construidas y el asfalto retienen más calor que los

entornos naturales. Una simple experiencia, como la de tocar una carretera en agosto (aunque no es recomendable hacerlo) evidencia este fenómeno. La combinación de este efecto con una ola de calor aumenta el riesgo de enfermedades y muertes relacionadas con las altas temperaturas, sobre todo en la población más sensible.

Una de las estrategias posibles para hacer nuestras ciudades más resilientes al cambio climático es la creación de espacios verdes. De acuerdo con estudios realizados mediante el uso de satélites que miden la temperatura de la superficie terrestre, en ciudades de clima continental, la presencia de árboles en parques y jardines es especialmente efectiva para mitigar el aumento de la temperatura. La evapotranspiración generada por la fotosíntesis de los árboles y la sombra proporcionada por sus copas puede reducir casi 3°C la temperatura de vecindarios con espacios verdes, lo que contribuye a disminuir los riesgos para la salud asociados con el calor ■



EL CEREBRO:



¿CÓMO NOS ORIENTAMOS?

■ Júlia Santacreu Molines

Aunque no te des cuenta, en todo momento estás en un lugar del espacio terrestre. Ocupamos un sitio que concuerda con unas coordenadas que se pueden buscar en un mapa. Pero, ¿cómo te mueves por ese mapa? ¿Cómo sabes dónde estás? Ahí es donde entra en acción un órgano muy complejo y poco conocido aún, el cerebro. Gracias a las distintas partes de este órgano reconoces los espacios que ocupas, sabes dónde estás y hacia dónde te diriges. Estas distintas 'piezas' del cerebro que ayudan a la orientación espacial son como personitas que se dedican a varias cosas a la vez. Por ejemplo, reciben información, la almacenan y la usan para que puedas orientarte. Destacan por su implicación en la orientación: el hipocampo, la corteza parietal y la corteza entorrinal.



¿QUÉ PASA CON LA INFORMACIÓN QUE RECIBIMOS?

El **hipocampo** genera una asociación entre diferentes piezas de información para construir conocimientos. La información espacial que nos permite navegar en el entorno es un ejemplo de este trabajo. Para ello, recibe información multisensorial del entorno a través de la corteza entorrinal, establece relaciones entre los eventos más destacados y los almacena en la memoria, primero a corto plazo y luego a largo plazo.

Inicialmente, la información espacial se procesa en el hipocampo. Cuando se transforma en memoria a largo plazo, se almacena en la corteza prefrontal. La interacción entre el hipocampo y el lóbulo frontal –una parte de la corteza cerebral– también es fundamental para planificar rutas.

¿CÓMO DECIDIMOS QUÉ DIRECCIÓN TOMAR?

A veces se debe escoger entre dos caminos, por lo que las neuronas sensoriales reciben información, en este caso visual, de cada camino y se la envían a la **corteza parietal**. Este agente guarda la información en una especie de archivo, la memoria a corto plazo, y registra la información a favor de cada opción. Cuando detecta más información a favor de un camino que del otro, aumenta la actividad eléctrica y activa los ganglios de la base –un circuito de neuronas en la estructura profunda del cerebro– y se activa la acción; en este caso, seguir un camino en concreto y descartar el otro.

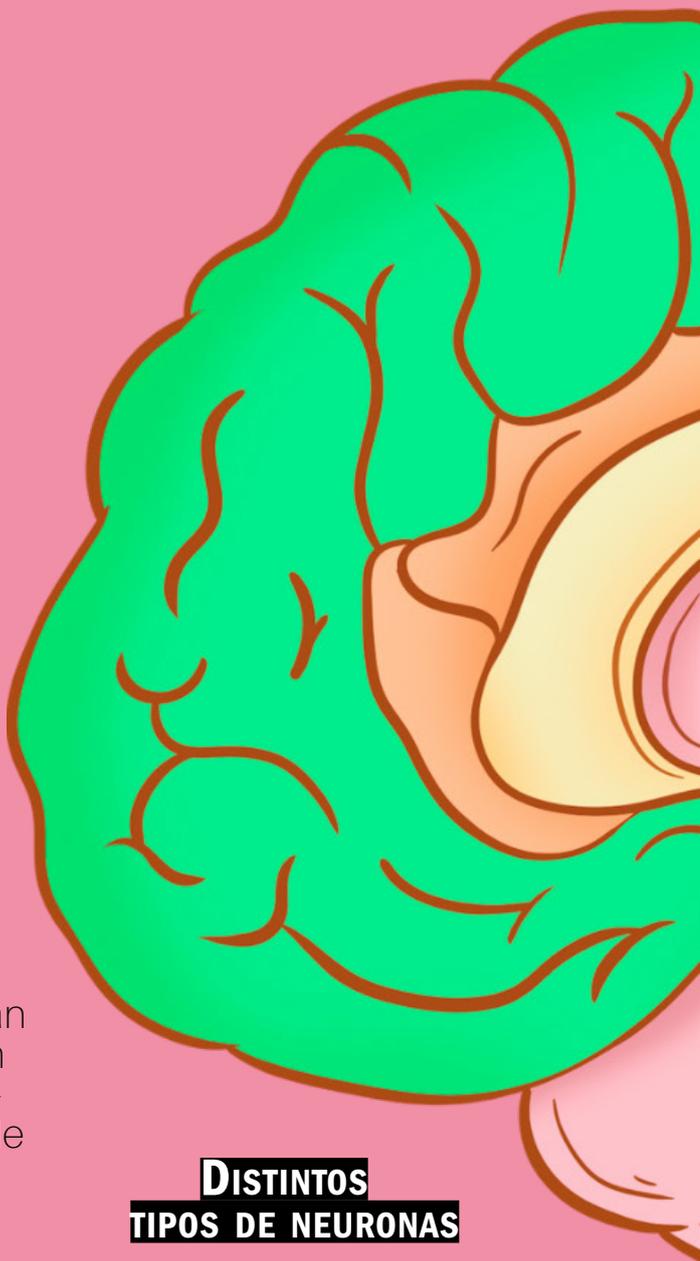
La corteza cerebral está dividida en lóbulos. Uno de ellos –el lóbulo parietal– procesa la información que tiene el cerebro para saber la posición exacta de las partes del cuerpo en cada momento. También, procesa la percepción espacial. Gracias al lóbulo parietal sabemos dónde estamos situados.

¿DE DÓNDE VIENE LA INFORMACIÓN QUE LLEGA AL HIPOCAMPO?

La **corteza entorrinal** está en contacto directo con el hipocampo. De hecho, la corteza le envía información multisensorial ya procesada al hipocampo. Se trata de un área del cerebro que conecta las vías olfativas, auditivas, etc. con diferentes estructuras de los lóbulos temporal, parietal y frontal.

Por ejemplo, imagina que estás durmiendo y te despiertas por el olor a tostadas. Ese olor y su intensidad te permite tener información a partir de la que saber si estás durmiendo cerca o lejos de la tostada, en el sofá o en tu habitación. La corteza entorrinal relaciona información recibida y procesada y la envía al hipocampo. Además, esta parte del cerebro es muy importante a la hora de formar y consolidar los recuerdos ya que, cuando dormimos, sigue activa mientras el cerebro repite la información registrada durante el día.

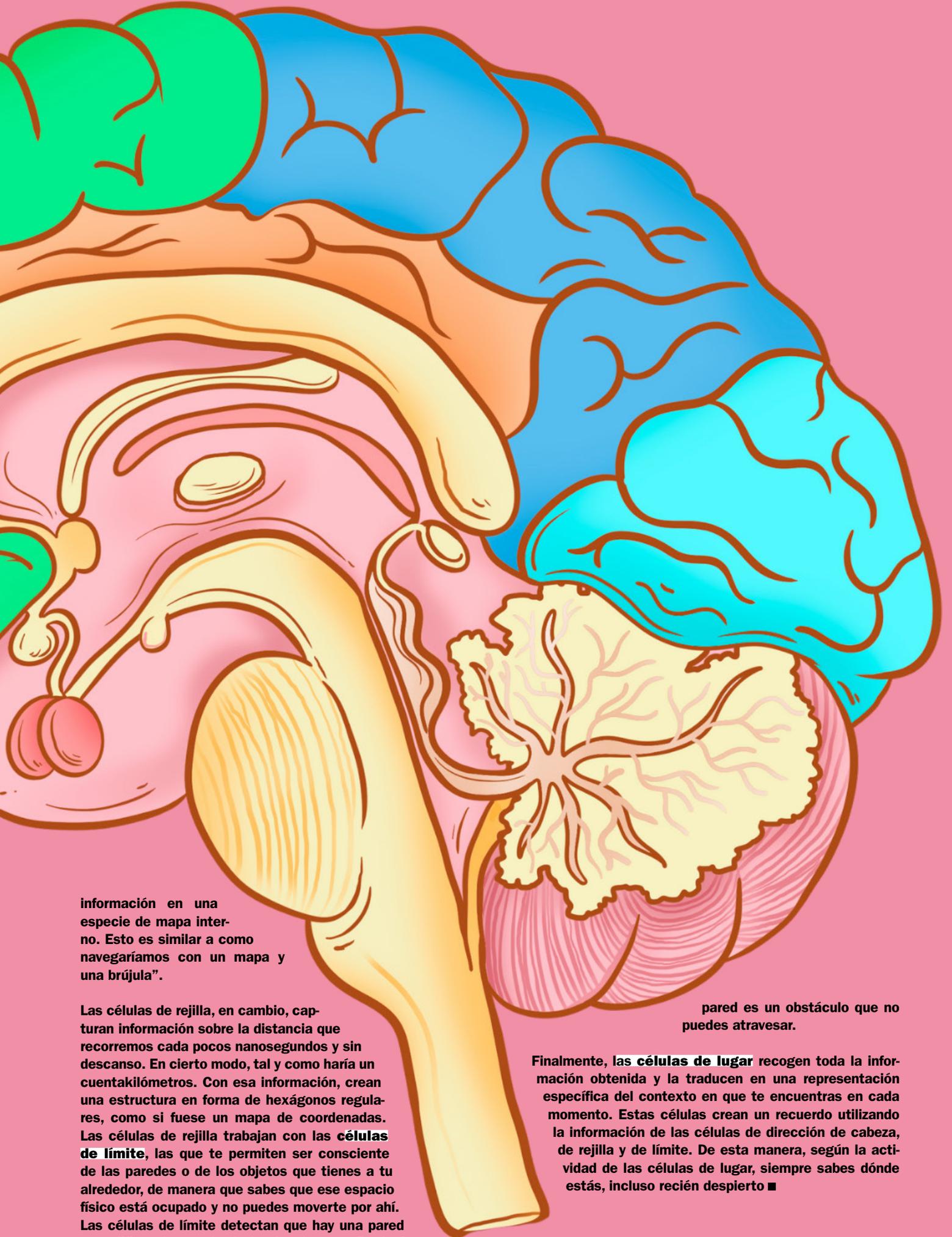
En la orientación espacial participan neuronas que informan sobre la dirección en la que se mira, la distancia recorrida, dónde hay obstáculos y los límites de nuestro entorno



DISTINTOS TIPOS DE NEURONAS

El cerebro está formado por muchos tipos de células neuronales, que son como las herramientas que utiliza el cerebro para trabajar. Las neuronas envían información mediante impulsos nerviosos de un sitio a otro. En la orientación espacial participan neuronas que informan sobre la dirección en la que se mira, la distancia recorrida, dónde hay obstáculos y los límites de nuestro entorno. También, hay neuronas que marcan el sitio exacto en el que una persona se encuentra. Todas estas neuronas reciben diferentes nombres según sus propiedades: de dirección, de rejilla, de límite y de lugar y trabajan como un equipo para orientarnos en el espacio.

¿Alguna vez has tenido como referencia una señal, un cartel o un edificio para saber dónde estás y qué dirección tomar para ir a un lugar concreto? Esto sucede porque las **células neuronales de dirección de cabeza** reconocen esa señal –la información visual del cartel o el edificio–, y se activan cuando identifican la información visual registrada anteriormente. El investigador del Instituto de Neurociencias, centro mixto de la Universidad Miguel Hernández (UMH) y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Jorge Brotons Mas, explica que las neuronas de dirección trabajan como una brújula del sistema de navegación interno. Según el investigador, “estas células nos dan información sobre la dirección en la que nos movemos y permite que el resto de las neuronas actualicen su



información en una especie de mapa interno. Esto es similar a como navegaríamos con un mapa y una brújula”.

Las células de rejilla, en cambio, capturan información sobre la distancia que recorreremos cada pocos nanosegundos y sin descanso. En cierto modo, tal y como haría un cuentakilómetros. Con esa información, crean una estructura en forma de hexágonos regulares, como si fuese un mapa de coordenadas. Las células de rejilla trabajan con las **células de límite**, las que te permiten ser consciente de las paredes o de los objetos que tienes a tu alrededor, de manera que sabes que ese espacio físico está ocupado y no puedes moverte por ahí. Las células de límite detectan que hay una pared y modifican la escala de los hexágonos. Es decir, ajustan el cuentakilómetros interno que han capturado las células de rejilla, de manera que sabes que la

pared es un obstáculo que no puedes atravesar.

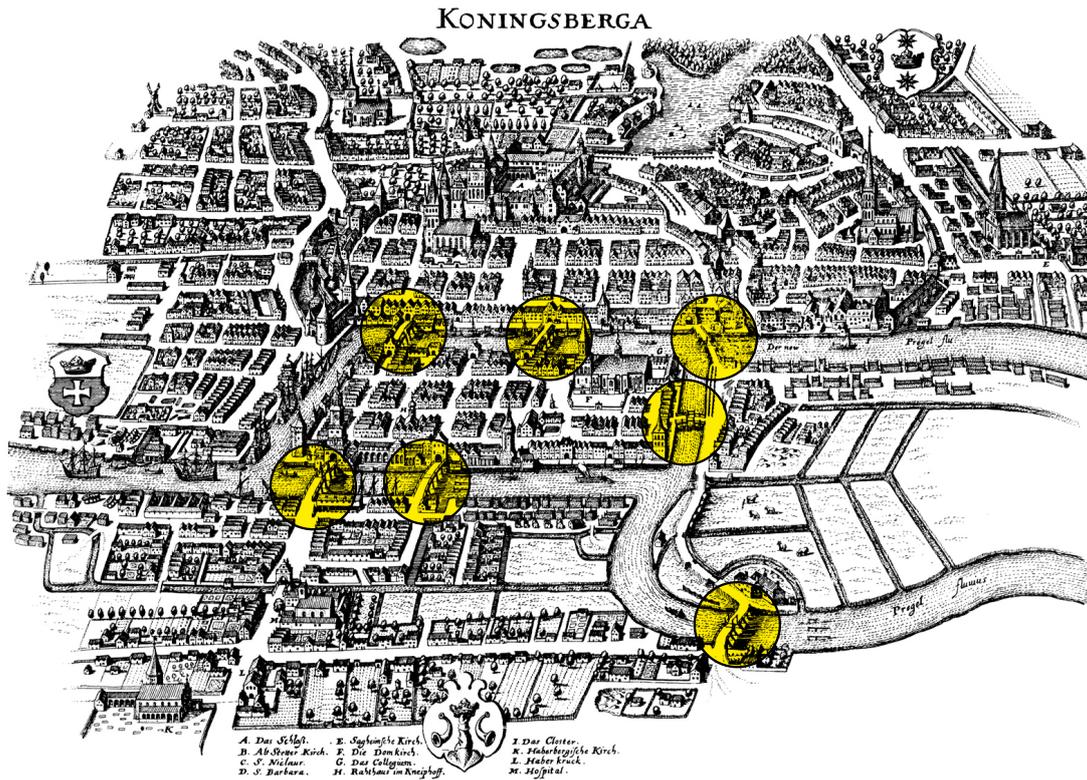
Finalmente, las **células de lugar** recogen toda la información obtenida y la traducen en una representación específica del contexto en que te encuentras en cada momento. Estas células crean un recuerdo utilizando la información de las células de dirección de cabeza, de rejilla y de límite. De esta manera, según la actividad de las células de lugar, siempre sabes dónde estás, incluso recién despierto ■

Esta pieza se ha realizado con la colaboración de los investigadores del Instituto de Neurociencias (UMH-CSIC) Santiago Canals y Jorge Brotons.

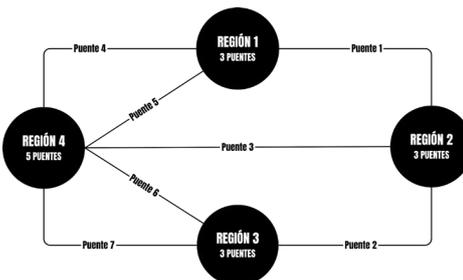
El problema de los puentes de Königsberg

■ Diego de la Encina Rodríguez

La antigua localidad de Königsberg — actual Kaliningrado (Rusia) — es una de las ciudades más famosas de las matemáticas. Su peculiar geografía dio pie a un acertijo que mantuvo ocupados a todos sus habitantes. El río Pregolia dividía la urbe en cuatro regiones que estaban conectadas entre sí por siete puentes. La pregunta del millón era: ¿Se puede dar un paseo por todas las islas en el que crucemos solo una vez por cada uno de los puentes? Piénsalo un momento con el mapa:



¿Tiras la toalla? Deberías, es imposible, tenemos que cruzar alguno de los puentes al menos dos veces. El célebre matemático Leonhard Euler, al que se le considera el inventor de los sudokus, intentó averiguar por qué ocurría esto. Para ello, creó un nuevo tipo de geometría: la geometría de posición, ahora conocida como teoría de grafos. Usando la teoría de grafos los cuatro terrenos estarían representados por círculos y los puentes por líneas. Este dibujo simplificado se llama grafo y permite calcular fácilmente el grado de cada vértice, es decir, el número de puentes que conecta cada masa de tierra.



Simplificación de Euler para explicar el problema de los puentes de Königsberg. En la teoría de grafos, los círculos se denominan vértices o nodos y las líneas, aristas.

Para seguir las normas del reto, una vez que llegamos a una región, tenemos que salir de ella por un puente diferente. Por lo que el grado de los vértices de tránsito tienen que ser par (2, 4, 6, 8...). Las únicas excepciones son las ubicaciones de comienzo y final de recorrido, que pueden tener grado impar.

En Königsberg, todos los vértices tienen grado impar, así que da igual el camino que escojamos que siempre cruzaremos un puente dos veces. Euler formuló una teoría general que se aplica a todos los grafos de dos o más vértices. Pasar por todas las aristas una vez sólo es posible en dos casos:

- Cuando hay exactamente dos vértices de grado impar —el de salida y el de llegada— y todos los demás son pares. A esto se le denomina camino euleriano.



- Cuando todos los vértices son de grado par. De este modo, podemos empezar y terminar en el mismo sitio y tendríamos lo que se conoce como ciclo euleriano.



Entonces, volvamos al acertijo inicial, ¿cómo hacemos un camino euleriano en Königsberg? Tendríamos que quitar un puente cualquiera. Lo curioso es que el ejército soviético, durante la II Guerra Mundial, bombardeó la ciudad y destruyó dos pasarelas. Aunque esa no era su intención, hicieron posible un camino euleriano, pero no un ciclo.

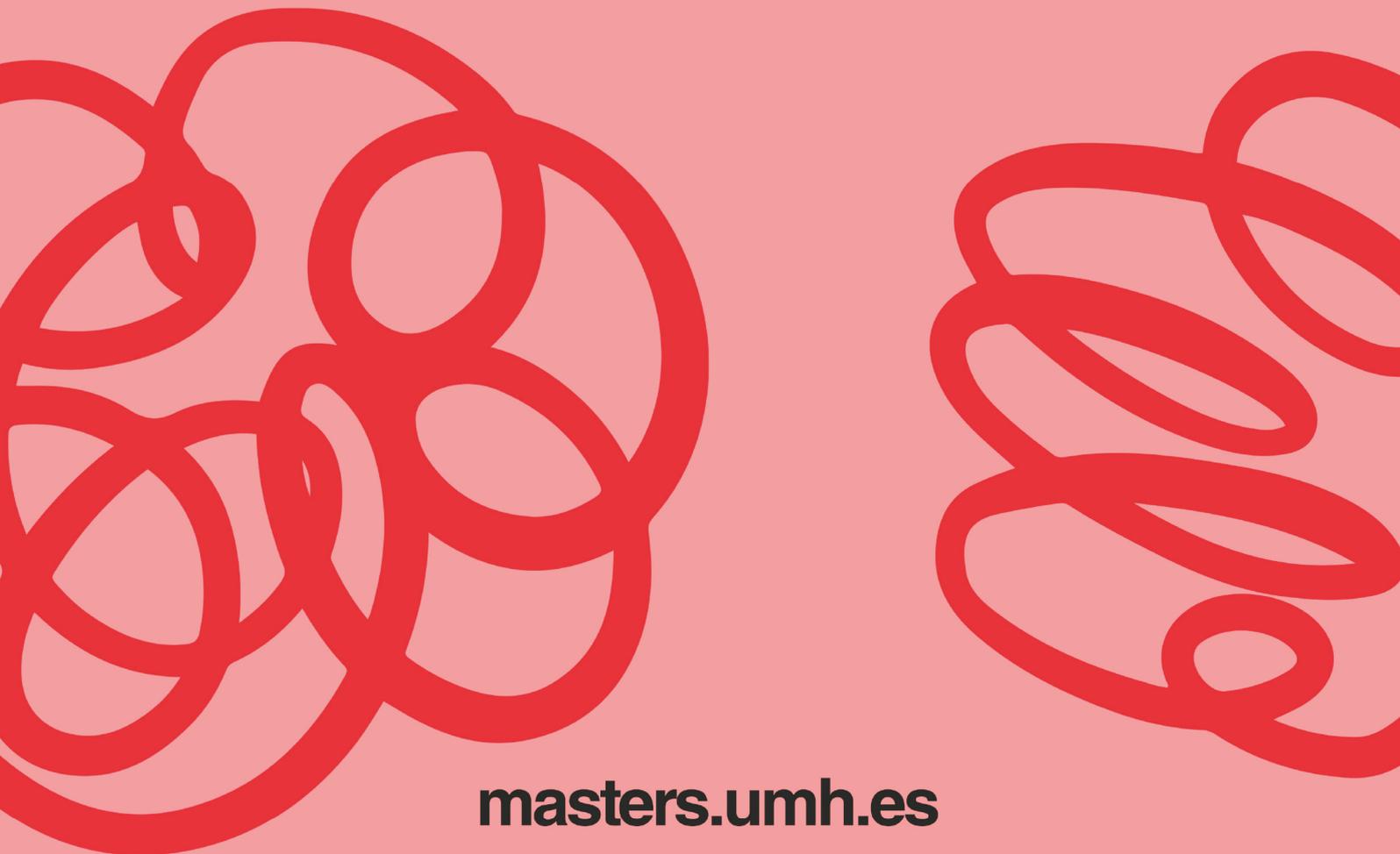
Agradecemos a los catedráticos de Estadística e Investigación Operativa Mercedes Landete Ruiz y Joaquín Sánchez Soriano su colaboración en esta propuesta. Te invitamos a visitar El jardín matemático del campus de Elche de la UMH, donde puedes visitar la 'Damatemática' e intentar resolver el problema como si caminaras por Königsberg y sus siete puentes.

MÁSTERS TERES



UMH

Curso 2024 - 2025
49 másteres oficiales



masters.umh.es

VIVIR EN COLONIA

Los gatos (*Felis catus*) son animales territoriales con mucho apego al lugar en el que viven. Aunque lo ideal sería que no hubiera gatos en la calle, muchos municipios mantienen colonias de gatos. El entorno urbano se considera hostil para un animal que está domesticado desde hace casi diez mil años. Las colonias de gatos se gestionan con el método CER: captura, esterilización y retorno. De este modo se benefician tanto los felinos como el resto de la biodiversidad urbana.

Captura

Una colonia felina está conformada por un grupo de gatos sin castrar que han sido abandonados o que han nacido en la calle. Las personas autorizadas por el Ayuntamiento para cuidar a los gatos, los capturan y los llevan al veterinario para esterilizarlos y comprobar que estén sanos.

Esterilización

Una gata puede llegar a tener 100 descendientes a lo largo de su vida, por lo que es importante castrar a los felinos, machos y hembras, para evitar que el número de gatos en las colonias aumente. De este modo, se evitan problemas de salud pública, como la toxoplasmosis. Después de esterilizarlos, se les hace un pequeño corte en la oreja para diferenciarlos de los que aún deben ir al veterinario.

Retorno

Los felinos que ya han sido esterilizados se vuelven a soltar en su colonia. Estos sujetos ya no tienen la necesidad de reproducirse y la convivencia entre ellos es mucho más pacífica.

El objetivo principal de la gestión de las colonias felinas mediante el método CER, es evitar que los animales se reproduzcan y reducir poco a poco el número de gatos en las calles.

NO ABANDONES

Los gatos son expertos cazadores. Para evitar que hagan daño a los demás animales de su entorno y para que disminuya el número de gatos en la calle es fundamental no abandonarlos. Solo de esta forma, los protocolos de gestión que se están llevando a cabo en las colonias pueden dar sus frutos en un futuro próximo. Además, hay que tener en cuenta que la mejor opción para los felinos sociales, principalmente los que viven en protectoras de animales, es buscarles un hogar donde sean adoptados.

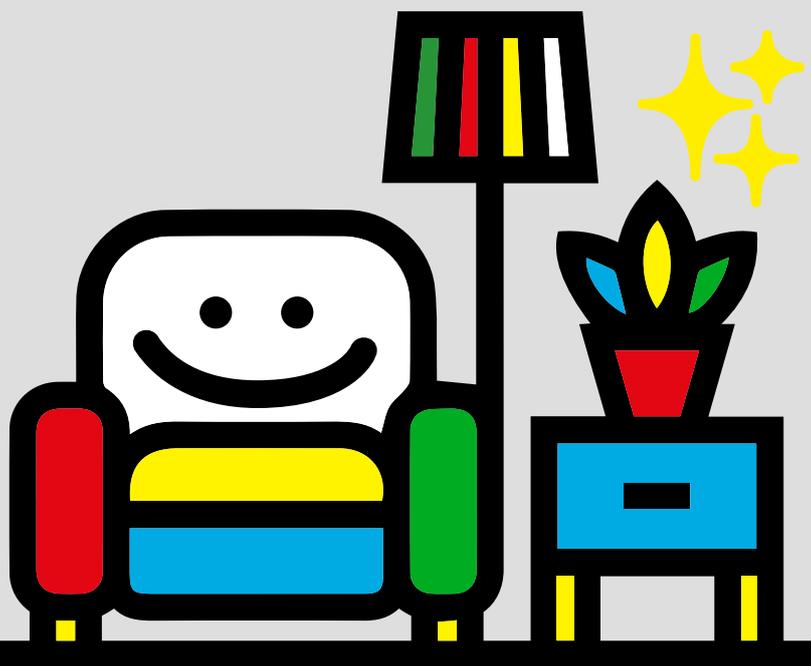
Lucy es una gata en adopción en ASOXA

Charly vive en la Colonia de gatos UMH

Ciencia en tu Salón

Actividades y experimentos para
aprender en familia

Ciencia en tu salón es un espacio de UMH Sapiens que contiene muchas actividades y pasatiempos interesantes relacionados con el mundo científico en castellano, valenciano e inglés. Por ejemplo, retos como el que os proponemos aquí:



Ecópolis

Ecópolis es un juego colaborativo para divertirse y para reflexionar sobre la sostenibilidad de las poblaciones urbanas en el contexto del cambio climático a través de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas.

¿Qué medidas implementarías en tu pueblo o en tu ciudad para combatir el cambio climático y, al mismo tiempo, mejorar la calidad de vida de las personas? Aquí te mostramos solo algunos ejemplos de programas implementados en ciudades de todo el mundo que tienen que ver con los ODS.

1 FIN DE LA POBREZA



En algunos países, todavía se derriban los barrios de chabolas para rediseñar las ciudades. Sin embargo, en Ho Chi Minh (Vietnam) se han llevado a cabo programas de mejora de barrios humildes basados en la reconstrucción y en la participación ciudadana que han reducido la pobreza. Del análisis de este proyecto, que ha durado décadas, concluyen que los microcréditos para habilitar o comprar una casa son una herramienta esencial.

2 HAMBRE CERO



En el Distrito de Columbia, donde se encuentra la capital de Estados Unidos, hay más de un millón de personas que pasan hambre, casi un tercio son niños. Aunque no es una solución definitiva, existe una iniciativa para crear huertos comunitarios y que los bancos de alimentos dispongan de productos sanos, frescos, cercanos y a bajo coste.

3 SALUD Y BIENESTAR



En una de las calles comerciales más concurridas de Londres (Reino Unido), hay algunas baldosas que rebotan un poco al pisarlas. En realidad, son baldosas inteligentes que captan la energía cinética de las pisadas de los peatones y la convierten en electricidad para iluminar la calle. Así, caminar es sano y doblemente ecológico.

4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



El centro de educación secundaria Al-Kawthar (Beirut, Líbano) se propuso incrementar la sensibilización con respecto al cambio climático. Hasta el momento, 2.421 estudiantes, 310 docentes y 110 familias han participado en distintos proyectos, incluida la plantación de árboles, la realización de manualidades con material reciclado, la visita de bosques nacionales, el reciclaje y la conservación del agua.

5 IGUALDAD DE GÉNERO



Melbourne (Australia) tiene un plan para convertirse en una ciudad de 'Barrios de 20 minutos', en los que todo lo que necesitas para vivir está suficientemente cerca como para llegar rápido andando o en bicicleta. En Edimburgo (Reino Unido) se realizó un estudio que concluye que estos planes deben ser creados con perspectiva de género, no solo para que los hombres, que son la mayoría de los conductores a nivel global, dejen de utilizar el coche.

6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO



En Helsinborg (Suecia), el agua de desecho se canaliza a través de tres tuberías diferentes: aguas negras (retrete), aguas grises (baños y lavadoras) y residuos orgánicos triturados en el fregadero. Así, reducen a la mitad las emisiones derivadas del uso del agua.

7 ENERGÍA ASQUILABLE Y NO CONTAMINANTE



En Hamburgo (Alemania) se construyó la primera 'fachada biorreactiva'. El edificio 'BIQ', construido en 2013, tiene una 'biopiel' de paneles huecos de hierba sobre los que las algas fotosintetizan y crecen. Periódicamente, las algas se recogen de las paredes y se fermentan en una planta de biogás para producir electricidad.

8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO



En Medellín (Colombia) hay más de 30 vías verdes de ciclismo con vegetación. Desde 2016, han reducido en 2°C la temperatura de la ciudad y han absorbido toneladas de CO2. Además, esta infraestructura proporciona empleos dignos a decenas de personas con pocos recursos.

9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



La industria del cemento es muy importante en Egipto. Según un estudio del Banco Mundial, el sector podría funcionar sin necesidad de utilizar combustibles fósiles, solo procesando los residuos sólidos urbanos que de otra manera acabarían en vertederos o quemados y, además, les costaría menos dinero.

10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES



Aunque se habla mucho de las bondades de las *smart cities* o ciudades inteligentes, no está claro si la tecnología es suficiente para reducir las desigualdades, por ejemplo, respecto de los niveles de ingresos. Para reducir las desigualdades, se recomienda que las tecnologías se apliquen a problemas específicos de las poblaciones. En Lagos (Nigeria) empresas de alta tecnología utiliza la IA para mejorar los servicios médicos y mejorar las cadenas de suministros farmacéuticos.

11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



En Basilea (Suiza) es obligatorio que todos los edificios creados desde 2002 tengan una cubierta vegetal, lo que reduce la temperatura en la ciudad y favorece la biodiversidad, reduce la contaminación del aire y bajan las emisiones de gases de efecto invernadero.

12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



En Osaki (Japón), los residuos se separan en 27 categorías diferentes. De esta manera, la ciudad ha llegado a recuperar el 83,4% de los residuos. Se le llama la 'Ciudad circular' porque está muy cerca de conseguir cerrar el círculo de la producción, el consumo y la reutilización.

13 ACCIÓN POR EL CLIMA



En la unión está la fuerza. El Ayuntamiento de Lisboa (Portugal) quería dedicar un terreno municipal a la construcción de casas donde no hacía falta. Las asociaciones de vecinos de Marvila y una ONG lucharon para convertir este espacio en un parque público de 70.000 m².

14 VIDA SUBMARINA



Se dice que Singapur es una ciudad 'biofílica' porque está llena de corredores verdes, jardines, bosques y reservas. Pero, ¿qué pasa con sus playas? Una empresa local organiza partidas de recogida de basuras y con los plásticos que encuentran, fabrican hidrógeno como combustible.

15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES



En Bengaluru (India), un grupo de activistas combate la deforestación por el crecimiento de la ciudad plantando pequeños bosques en terrenos abandonados. Utilizan 60 especies vegetales autóctonas de árboles y arbustos, de manera que se crea un dosel y un sotobosque.

16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS



En 2005, Fortaleza fue la primera ciudad brasileña en incluir a niños y adolescentes en sus presupuestos participativos. A través de su voto y participación en asambleas, se llevaron a cabo proyectos de mejora relacionados con la salud, el trabajo, la educación, el deporte, la cultura, el transporte y los derechos humanos, entre otros.

17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS



Aunque sean necesarios los grandes pactos y subvenciones para crear ciudades más sostenibles, las alianzas a nivel local y personal son un gran paso. Existen plataformas de 'préstamo 2.0' o 'cosatecas' para contactar con vecinos y tomar prestadas herramientas de bricolaje, instrumentos musicales, libros, pequeños electrodomésticos, juegos de mesa, y mucho más. Ecópolis es un buen ejemplo. Cuando termines de jugar, préstaselo a tu vecina :)

Scissors icon at top-left and top-right corners.

Top row: Four icons (orange infinity, pink recycling, red bar chart, blue bird).
Second row: A collection of colorful geometric shapes (green, purple, blue, yellow, red, pink, brown).
Third row: A 5x5 grid with a white shape on a topographic background. The white shape consists of a 3x3 square with a 1x1 square attached to the top-right corner.

Scissors icon at top-left and top-right corners.

Top row: Four icons (orange leaf, red graduation cap, green eye, blue atom).
Second row: A collection of colorful geometric shapes (orange, pink, blue, yellow, green, purple, red).
Third row: A 5x5 grid with a white shape on a topographic background. The white shape consists of a 3x3 square with a 1x1 square attached to the bottom-right corner.

Scissors icon at top-left and top-right corners.

Top row: Four icons (orange cup, red recycling, green recycling, blue recycling).
Second row: A collection of colorful geometric shapes (green, blue, purple, yellow, red, blue, brown).
Third row: A 5x5 grid with a white shape on a topographic background. The white shape consists of a 3x3 square with a 1x1 square attached to the top-left corner.

Scissors icon at top-left and top-right corners.

Top row: Four icons (red recycling, pink recycling, green globe, blue recycling).
Second row: A collection of colorful geometric shapes (blue, orange, yellow, purple, pink, green, red).
Third row: A 5x5 grid with a white shape on a topographic background. The white shape consists of a 3x3 square with a 1x1 square attached to the bottom-left corner.

Scissors icon at top-left and top-right corners.

Top row: Four icons (orange factory, pink recycling, green globe, blue recycling).
Second row: A collection of colorful geometric shapes (yellow, purple, orange, blue, red, green, blue).
Third row: A 5x5 grid with a white shape on a topographic background. The white shape consists of a 3x3 square with a 1x1 square attached to the bottom-left corner.

Scissors icon at top-left and top-right corners.

Top row: Four icons (orange infinity, pink recycling, red bar chart, blue bird).
Second row: A collection of colorful geometric shapes (red, green, blue, purple, pink, yellow, purple).
Third row: A 5x5 grid with a white shape on a topographic background. The white shape consists of a 3x3 square with a 1x1 square attached to the bottom-right corner.

Scissors icon at top-left and top-right corners.

Top row: Four icons (orange leaf, red graduation cap, green eye, blue atom).
Second row: A collection of colorful geometric shapes (orange, blue, purple, yellow, red, blue, green).
Third row: A 5x5 grid with a white shape on a topographic background. The white shape consists of a 3x3 square with a 1x1 square attached to the bottom-left corner.

Scissors icon at top-left and top-right corners.

Top row: Four icons (red recycling, pink recycling, green globe, blue recycling).
Second row: A collection of colorful geometric shapes (blue, orange, yellow, purple, pink, green, red).
Third row: A 5x5 grid with a white shape on a topographic background. The white shape consists of a 3x3 square with a 1x1 square attached to the bottom-right corner.

Scissors icon at top-left and top-right corners.

Top row: Four icons (orange leaf, red graduation cap, green eye, blue atom).
Second row: A collection of colorful geometric shapes (orange, pink, blue, yellow, green, purple, red).
Third row: A 5x5 grid with a white shape on a topographic background. The white shape consists of a 3x3 square with a 1x1 square attached to the bottom-left corner.

Scissors icon at top-left and top-right corners.

Top row: Four icons (red recycling, pink recycling, green globe, blue recycling).
Second row: A collection of colorful geometric shapes (blue, yellow, green, orange, pink, purple, red).
Third row: A 5x5 grid with a white shape on a topographic background. The white shape consists of a 3x3 square with a 1x1 square attached to the bottom-right corner.

Scissors icon at top-left and top-right corners.

Top row: Four icons (orange factory, pink recycling, green recycling, blue recycling).
Second row: A collection of colorful geometric shapes (pink, yellow, blue, purple, green, yellow, blue).
Third row: A 5x5 grid with a white shape on a topographic background. The white shape consists of a 3x3 square with a 1x1 square attached to the bottom-right corner.

Scissors icon at top-left and top-right corners.

Top row: Four icons (orange infinity, pink recycling, red bar chart, blue bird).
Second row: A collection of colorful geometric shapes (pink, yellow, green, red, blue, yellow, blue).
Third row: A 5x5 grid with a white shape on a topographic background. The white shape consists of a 3x3 square with a 1x1 square attached to the bottom-right corner.

Aldea



A vertical black bar with the word "Aldea" at the top. Below it are four circular icons: a blue bird, a red bar chart, a pink infinity symbol, and an orange house icon.

Aldea



A vertical black bar with the word "Aldea" at the top. Below it are five circular icons: a blue atom, a green leaf, a red graduation cap, an orange lightbulb, and an orange house icon.

Aldea



A vertical black bar with the word "Aldea" at the top. Below it are four circular icons: a blue person, a green leaf, a red graduation cap, and an orange house icon.

Aldea



A vertical black bar with the word "Aldea" at the top. Below it are five circular icons: a blue double arrows, a green globe, a red infinity symbol, an orange leaves icon, and an orange house icon.

Aldea



A vertical black bar with the word "Aldea" at the top. Below it are four circular icons: a blue double arrows, a green globe, a red infinity symbol, and an orange house icon.

Aldea



A vertical black bar with the word "Aldea" at the top. Below it are four circular icons: a blue bird, a red bar chart, a pink infinity symbol, and an orange house icon.

Metrópolis



A vertical black bar with the word "Metrópolis" at the top. Below it are five circular icons: a blue atom, a green leaf, a red graduation cap, an orange lightbulb, and an orange house icon.

Metrópolis



A vertical black bar with the word "Metrópolis" at the top. Below it are five circular icons: a blue double arrows, a green globe, a red infinity symbol, an orange leaves icon, and an orange house icon.

Metrópolis



A vertical black bar with the word "Metrópolis" at the top. Below it are five circular icons: a blue person, a green leaf, a red graduation cap, an orange lightbulb, and an orange house icon.

Metrópolis



A vertical black bar with the word "Metrópolis" at the top. Below it are five circular icons: a blue double arrows, a green globe, a red infinity symbol, an orange leaves icon, and an orange house icon.

Metrópolis



A vertical black bar with the word "Metrópolis" at the top. Below it are four circular icons: a blue atom, a green leaf, a red infinity symbol, and an orange house icon.

Metrópolis



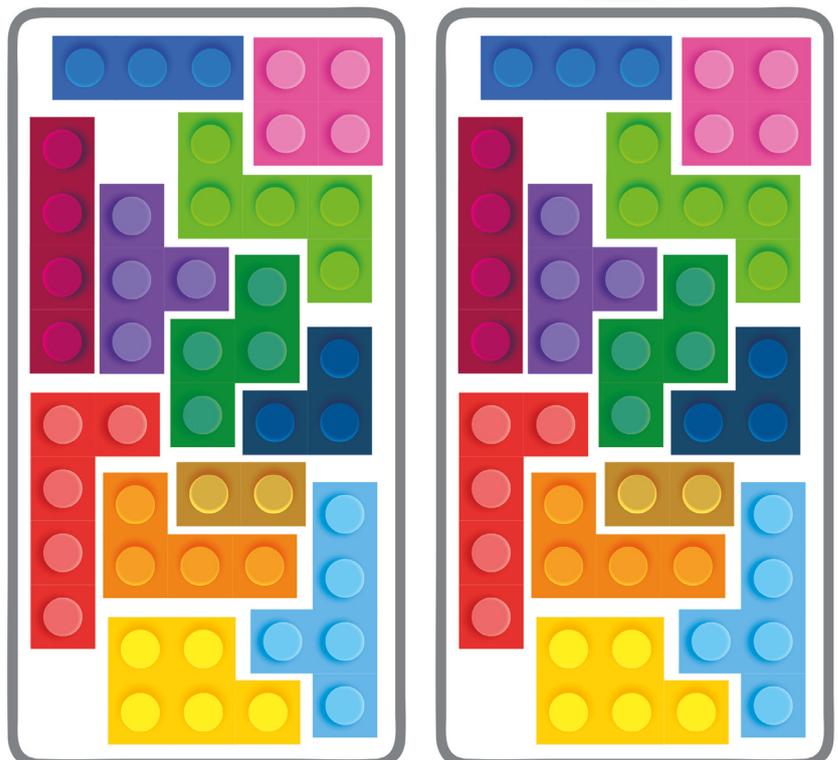
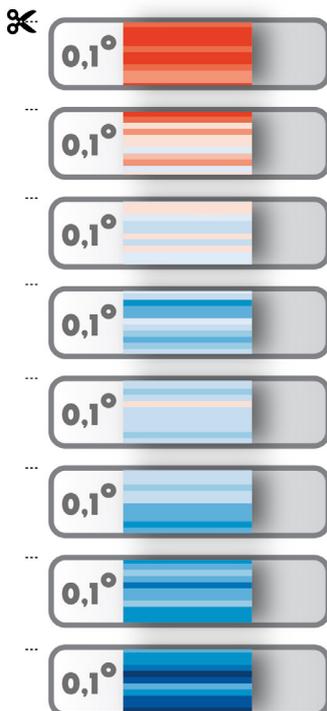
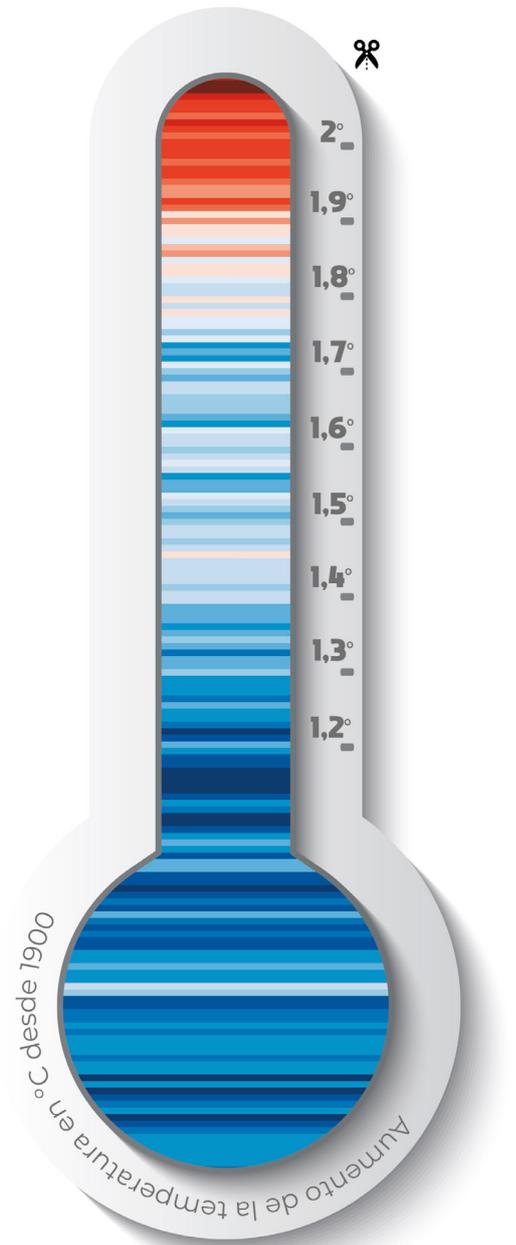
A vertical black bar with the word "Metrópolis" at the top. Below it are four circular icons: a blue bird, a red bar chart, a pink infinity symbol, and an orange house icon.

Modo de juego

El objetivo es construir distintas Ecópolis o ciudades sostenibles. Para ello, se dispone de una tarjeta de 'Metrópolis' o de 'Aldea'. Cada tarjeta tiene, en su reverso, cuatro símbolos de los ODS, que se corresponden con cuatro retos de construcción en el anverso. **Los retos en las tarjetas de 'Metrópolis' requieren cuatro o cinco piezas de encaje, las tarjetas de 'Aldea' requieren tres.** A medida que se construyen Ecópolis, se van retirando emisiones de carbono y baja la temperatura global. **La partida termina cuando, entre todas las jugadoras, se ha conseguido reducir el incremento de temperatura global de 2° centígrados** que ha provocado la actividad humana desde el inicio de la era industrial.

Construir una Ecópolis requiere ingenio, visión, rapidez y conversación. Igual que sucede con la crisis global. Por lo que, aunque se puede jugar en solitario, te recomendamos disfrutarlo en compañía.

1. Se han de **recortar** los tableros de juego, las piezas de encaje, el marcador de turnos (termómetro) y las tiras de calentamiento global siguiendo las indicaciones.
2. Las tiras de calentamiento global se colocan sobre el **termómetro**.
3. Un máximo de dos jugadoras se reparten a partes iguales los **tableros**. Se recomienda que las jugadoras más jóvenes o inexpertas comiencen a jugar con los tableros de 'Aldea', que solo requieren tres piezas para completar. No se deben mirar los anversos del tablero. Permanecerán boca abajo hasta el momento de coger uno para utilizar en la siguiente ronda.
4. Cada jugadora deberá tener una **pieza de encaje** de cada color y forma. Hay doce piezas diferentes. Para utilizarlas, no está permitido girarlas. Siempre debe quedar visible el lado de los bloques.
5. Al comienzo de cada **ronda**, cada participante debe declarar qué Objetivo de Desarrollo Sostenible, de entre los que se muestran en el reverso de su tablero, va a implementar en su Metrópolis o Aldea. Debe explicar por qué es necesario y cómo lo haría. Por ejemplo, si quieres desarrollar el ODS 12 de Producción y consumo responsables, quizás se te ocurre crear un mercadillo de intercambio de electrodomésticos en tu ciudad o aldea. Explica y discute tu idea con el resto de jugadoras.
6. Una vez fijados los ODS, ambas jugadoras dan la vuelta al tablero al mismo tiempo. Deben conseguir **completar la rejilla de recuadros** con las fichas indicadas en el ODS que han declarado.
7. La primera jugadora en conseguir completar la rejilla siguiendo las normas dice **"¡Ecópolis!"**, porque ha logrado implementar su política sostenible. Entonces, puede retirar una **tira de calentamiento global**.
8. La tarjeta de tablero se devuelve al fondo del mazo de tableros para volver a utilizarla cuantas veces sea necesario. Se debe elegir un ODS distinto cada vez que se juega una ronda. El juego termina cuando se ha alcanzado una Ecópolis ocho veces, se habrá conseguido revertir el calentamiento global y, así, **todas ganamos**.



Dr. Seuss'
HORTON HEARS A WHO!



Horton (Horton Hears a Who!) Directores: Jimmy Hayward, Steve Martino (2008)



Manuel Sánchez Angulo
Profesor de Microbiología UMH

UN BIÓLOGO EN EL CINE

Theodor Seuss Geisel, más conocido por el seudónimo de Dr Seuss, fue un famoso escritor e ilustrador infantil norteamericano. En España varias de sus obras han sido traducidas, sobre todo su personaje más famoso: *The Cat in the Hat* (en español *El Gato en el sombrero*, aunque también se le llamó *El Gato Garabato*). Muchas de sus historias han sido adaptadas tanto a la pequeña como a la gran pantalla, como por ejemplo *Lorax* y *El Grinch*.

El personaje del elefante Horton fue creado por Seuss en 1940 en la historia *Horton empolla el huevo* (*Horton Hatches the Egg*), en la que un ave llamada Mayzie engaña al elefante Horton para que le prometa incubar su huevo. Seuss se inspiró cuando una corriente de viento que entró por la ventana de su despacho hizo volar los papeles de su escritorio y el dibujo de un elefante se posó sobre el dibujo de un árbol. En la historia suceden una serie de situaciones absurdas en las que, a pesar de todo, Horton consigue mantener su palabra e incubar exitosamente el huevo. La carrera como ilustrador infantil de Seuss se vio interrumpida durante la Segunda Guerra Mundial. Durante esos años trabajó para el esfuerzo bélico como propagandista del ejército norteamericano y fue el guionista de la serie de cortos animados *Private Snafu*, diseñados para instruir a la tropa sobre materias como la seguridad personal y la sanidad, pero de manera humorística. Gracias a sus contactos con la industria de la animación adaptó la historia de *Horton empolla el huevo*, estrenándola en 1942.

Tras la guerra volvió a escribir e ilustrar libros infantiles. Debido al conflicto bélico Seuss tenía muy desarrollado un sentimiento antijaponés (solo hay que ver algunos de sus dibujos de aquella época). Pero en el año 1953 realizó una visita a Japón y allí pudo comprobar por sí mismo los daños sufridos por la población civil de las ciudades de Hiroshima y Nagasaki. Sobre todo, le impactaron las historias que le contaron los niños japoneses recordando los bombardeos de sus ciudades. Tras la dura experiencia sus sentimientos cambiaron y así nació el cuento de *¡Horton escucha a Quién!* (*Horton Hears a Who!*), que se convirtió en una alegoría de la ocupación norteamericana de Japón. Se publicó en 1954 y Seuss se lo dedicó a su amigo Mitsugi Nakamura, rector de la Universidad en Kyoto, que le acompañó durante su estancia en el país asiático. El lema de Horton es No importa que no la oigas o la veas. La persona es persona, por pequeña que sea (A person's

a person no matter how small) en referencia a los civiles que no pueden ser vistos desde la cabina de un bombardeo. Esta segunda historia de Horton fue adaptada a dibujos animados por primera vez en 1970 y es bastante fácil de encontrar en YouTube. Es en el año 2008, cuando se realizó el largometraje animado que vamos a comentar en esta sección, en la versión original las voces del elefante Horton y el alcalde Ned McDodd son interpretadas por Jim Carrey y Steve Carell, mientras que en la versión doblada al español son Luis Posadas y Alberto Mieza.

Reconozco que tengo un cierto afecto por la película Horton. Esta es la típica historia infantil que parece trivial pero que viene con carga de profundidad incorporada. Cuando se estrenó mis hijas tenían 8 y 6 años y Horton me permitió hacerles entender en qué trabajaba su papá. En mi opinión toca unos cuantos temas que harían las delicias de cualquier docente que enseñe una disciplina científica. Cuando el elefante Horton se está tomando un baño oye una vocecita que parece venir de una pequeña partícula de polvo que está suspendida en el aire. Sorprendido, pregunta “¿Quién está ahí?” (Who's there?) y el que le responde es Ned McDodd, el alcalde de la ciudad de Villaquién (Whosville) donde viven los “Quién” (Whos). Ned es capaz de comunicarse con Horton porque ha construido una especie de altavoz capaz de atravesar una gruesa capa de nubes que cubre a la ciudad de Villaquién. Impactado por su descubrimiento, el alcalde Ned trata de convencer a todos sus conciudadanos de que, más allá de las nubes que cubren Villaquién, hay otra realidad mucho más grande. Pero los “Quién” piensan que su alcalde es un demente lleno de fantasías y tratan de destituirle de su puesto. En la jungla donde vive Horton las cosas no van mucho mejor. El elefante le cuenta a los otros animales que, en esa partícula diminuta de polvo, viven infinidad de seres diminutos y que su responsabilidad es depositarlos en el lugar más seguro de todos. Como era de esperar, ninguno le cree y por ello se burlan de él tachándole de loco. Liderados por la Antipática Canguro están dispuestos a destruir la partícula de polvo para convencer a Horton de que los “Quién” no existen.

El lector imaginará que, tras una serie de aventuras y vicisitudes, los habitantes de ambos mundos tomarán consciencia de la existencia del otro y que todo acabará bien (no en vano es un cuento infantil). Horton no solo es una historia sobre la igualdad y el trato justo de todas las personas sin importar su origen. Con Horton y los “Quién” los niños pueden comprender muy bien una serie de conceptos científicos como por ejemplo el “problema de la escala” cuando intentamos explicar lo diminutos que pueden llegar a ser los microbios y aun así cómo pueden influir en nosotros. O por ejemplo la necesidad de usar instrumentos científicos para ver más allá de nuestro mundo y abordar el estudio del Cosmos. O incluso el problema que a veces tenemos los científicos, en comunicar a la sociedad nuestros hallazgos y hacerles comprender que el mundo que nos rodea es mucho más complejo que lo que vemos a simple vista.

Una deliciosa película para disfrutar con los más pequeños durante alguna tarde de fin de semana ■

“Quizás no sea una persona pequeña. Quizás nosotros seamos grandes.”

Comunicación Científica

La columna de **Santi García**



[@SantiGarciaCC](#)
Santi García Cremades, matemático,
divulgador y profesor de la UMH.

Dulce introducción al caos

Dulce introducción al caos. Así se llama una de las mejores canciones de Extremoduro. Y es que Robe tiene razón, el caos es dulce, maravilloso. No es lo mismo ser caótico que desordenado. El orden no altera al producto, pero a mi pareja bien que le altera. Y mira que, donde ella ve desorden, yo veo orden caótico; pero orden, al fin y al cabo. Porque el caos tiene orden; el desorden, evidentemente, no. Que sea difícil de entender o de predecir no quiere decir que sea entendible ni predecible. Para eso estamos los matemáticos, para ponerle sentido a lo más loco y para sacar de quicio a nuestras parejas (uno de mis deportes favoritos). El caos es de los conceptos más sorprendentes y aplicables a otros sectores. Además, es ciencia del siglo XX, de la que no se estudia en Bachiller. Estudiar el caos ha revolucionado nuestro mundo. El caos ha provocado el caos, pero un caos muy productivo.

A ver, todos somos caóticos, casi impredecibles, pero no somos desordenados, al menos no todos. Desorden se refiere a algo aleatorio, lo opuesto al orden. Y caótico es algo difícil de predecir. De hecho, la predicción es la clave de la diferencia de ambos conceptos. Un suceso desordenado o aleatorio es imposible de predecir, por su definición. Sin embargo, un suceso caótico puede ser predicho, aunque con gran dificultad. Podríamos simplificar el concepto de caótico como algo difícil de predecir, aunque susceptible a ello. Un comportamiento caótico es, por definición, sensible a las condiciones iniciales y hasta es posible que las variables sean casi inmedibles.

La bolsa de Nueva York, los huracanes y la inteligencia humana tienen un comportamiento así, con un orden y una posible predicción que nos cuesta horrores aproximar. Una máquina puede simular un método de cierta 'humanidad', como la imagen de esta columna, hecha con DALL-E 3, pidiendo una imagen caótica. No es más que una serie de algoritmos de simulación complejos, pero aún no es tan difícil de predecir como la máquina humana. En el momento que las máquinas sean más impredecibles que los humanos, échate a temblar.

Somos seres creativos, ingeniosos, nos gusta inventar y tenemos cierto grado de aleatoriedad. Pero podríamos ser predichos de una manera matemática. El libre albedrío existe, sí,

pero si supiéramos las condiciones iniciales con total exactitud y medir todas las variables afectadas, podríamos predecir todo lo que va a ocurrir. Elegimos, pero somos deterministas. Deterministas caóticos. Esa sería una definición de nosotros o también podría ser un grupo de punk-rock, de los que salen de la Escuela Superior de la Industria Musical de la UMH (toma, spam).

La palabra caos viene del griego khaos y designa un abismo oscuro, una 'masa de materia sin forma'. Después se fue desplazando al sentido de desorden. Pero las matemáticas le dan un sentido eterno y constante. Por definición, la teoría del caos o un suceso caótico habla de que dos condiciones iniciales, muy próximas, producen resultados muy diferentes. Edward Lorenz, meteorólogo, utilizó el efecto mariposa para explicarse, quizás en referencia a un proverbio chino: "el aleteo de las alas de una mariposa se puede sentir al otro lado del mundo". Es una metáfora de cómo, con mínimas variaciones en un punto concreto, se pueden originar situaciones muy diversas.

La llamada Teoría del caos tiene muy poca historia, es de mediados del siglo XX, aunque hay antecedentes como los de Laplace y Poincaré. No hay una definición universal en matemáticas, aunque todos sus usos engloban tres conceptos: determinismo (no es azar), no tiene una tendencia (no tiene un límite en el infinito) y sensible a las condiciones iniciales. La teoría se basa en ecuaciones de movimiento y evolución de un sistema; por tanto, estamos trabajando en el área de las ecuaciones diferenciales y la mecánica clásica de Newton, en el ámbito de los sistemas dinámicos.



Imagen generada con Inteligencia Artificial.

Se considera que el primer libro publicado en este campo es la obra *Dynamical Systems* (1927), del matemático estadounidense George Birkhoff. Sin embargo, incluso en la primera mitad de siglo XX, el concepto de caos no

era aceptado. Años después, llegó el descubrimiento más sorprendente de la mano de Feigenbaum, quien descubrió la existencia de un conjunto de leyes universales concretas que diferencian la transición entre el comportamiento regular y el caos. Es decir, es posible que dos sistemas evolucionen hacia un comportamiento caótico igual. El caos no es único en cada sistema, sino que se puede clasificar. [

El caos presenta un tema tormentoso. Su aceptación provocó una revolución en las matemáticas y sigue sorprendiendo cada día su aplicación en otras áreas. Es un tema del siglo XX que se debería incorporar en la Educación Secundaria, es un concepto filosófico y físico que nos hace pensar y nos rodea.

Una vez me dijeron que la ciencia explicaba el cómo pero no el porqué de las cosas. Que la física explica cómo sucede un proceso natural y el por qué no se sabe responder. Pues el caos es la respuesta. Somos caóticos, sí, pero con orden. La entropía crece y crece hasta alcanzar un máximo, que es la muerte del sistema. Y eso sí que nos toca a todos. ¡Es matemático! ■

LA CIUDAD



COMO PAISAJE

■ Ángeles Gallar

Cuando Vincent Van Gogh miraba por la ventana del hospital, el paisaje de Saint-Remy de Provence le parecía misterioso, “como un Ruysdael”. El hecho es que, cuando miramos, no podemos evitar procesar y entender el entorno a través de nuestras experiencias previas y nuestras referencias estéticas -sean de la pintura, del cine, de la fotografía o de los recuerdos de la infancia-. Eso es lo que hace tan cautivadora la pintura paisajista, porque no solo refleja aquello que está ahí, sino sobre todo, cómo lo percibe la persona que lo plasma. Al profesor del área de Pintura de la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH) José Antonio Hinojos le parece particularmente interesante una práctica de la pintura paisajista altamente popular y alejada de las élites del arte: los concursos de pintura rápida al aire libre. De hecho, el suyo es el primer estudio sobre el origen y evolución de estos certámenes en España. Su trabajo de investigación ha indagado sobre los procesos y dinámicas de participación que se desarrollan en este tipo de eventos, que giran en torno al concepto de la ciudad y el territorio como paisaje. →

“N

ormalmente, el ‘paisaje’ se asocia a los entornos naturales, excluyéndose los espacios construidos por el hombre”, afirma el profesor de la Facultad de Bellas Artes de la UMH José Antonio Hinojos, también, artista.

“El propio concepto de paisaje es un constructo cultural que surge de la actividad humana y de la evolución de su sensibilidad por la apariencia y representación del mundo”, explica. Los espacios urbanos, para empezar, no son naturales. Son escenarios artificiales que surgen de una manera de vivir muy concreta. Y hace cientos de años que la ciudad forma parte del paisaje, también, en la pintura.

En la cultura pictórica occidental, la ciudad no adquiere un protagonismo en la composición hasta el siglo XIV, cuando Ambrogio Lorenzetti pinta el fresco conocido como La ciudad junto al mar (c.1335). Aunque se conservan otras pinturas e ilustraciones de la Antigua Roma o de la Edad Media que representan ciudades o fortalezas, pero sin verdadero protagonismo. De hecho, hasta el Barroco, las ciudades se utilizan en el arte como composiciones diseñadas desde la distancia, la memoria o la imaginación y funcionan como meros escenarios para contar una historia.

Ya en el siglo XVII, la ciudad se convierte en la razón de ser de muchas pinturas, como en las vistas de Delft de Johannes Vermeer (c.1615) o en las ‘postales’ de Venecia de Canaletto. No se podía volver del grand tour, la gira turística y cultural que hacían entonces los jóvenes aristócratas ingleses y franceses, sin un Canaletto bajo el brazo. “Era como hacerse el selfie ‘obligatorio’ delante de la Torre Eiffel, si vas hoy a París”, comenta el experto. Para Hinojos, es en ese momento cuando los dirigentes y comerciantes entienden el poder de las imágenes en la construcción de las identidades nacionales o locales y su efecto propagandístico.

La ciudad como espacio creativo

“El papel de la ciudad como imagen y tema para el arte evolucionó para convertirse, en las últimas décadas del siglo XX, en un espacio propicio para el desarrollo de diversas propuestas artísticas”, explica el profesor. Términos como ‘arte urbano’, ‘street art’ o ‘arte callejero’ comienzan a usarse para referirnos a todas aquellas actuaciones e intervenciones que tienen lugar en el espacio público de lo urbano como

soporte y medio de comunicación, expresión y resistencia. Durante los años 60 y 70, algunos jóvenes de ciudades estadounidenses comenzaron a usar los muros y vagones de metro como lienzos para sus expresiones artísticas. Este movimiento, conocido con una palabra que ya tenía su historia, ‘graffiti’, fue inicialmente una forma de protesta y una manera de reclamar espacios en la ciudad a través de sus firmas o ‘tags’ pintadas con espray. El grafiti no tardó en expandirse a otras partes del mundo, adoptando características propias de los artistas en cada ciudad.

“Aunque más antigua, la pintura mural también es una de las formas de expresión en el contexto urbano contemporáneo”, afirma Hinojos, quien imparte la asignatura de Pintura en el ámbito público en el campus de Altea de la UMH. “A

diferencia del grafiti”, explica, “este tipo de pintura tiende a ser una práctica artística más colaborativa y planificada”. Los murales suelen contar historias, embellecer el paisaje, reflejar la historia y la cultura de una comunidad, o abordar temas sociales y políticos.

El arte urbano como herramienta de transformación social

En sus diversas formas, el arte urbano ha emergido como una poderosa herramienta de transformación social en las ciudades de todo el mundo. Para Hinojos, más allá de su valor estético, este arte tiene la capacidad de revitalizar comunidades, promover la inclusión y dar voz a sus ciudadanos, convirtiendo las ciudades en lienzos dinámicos que reflejan la diversidad y complejidad de la vida urbana.

“Algunos artistas pueden abordar temas que son relevantes para diversas comunidades, incluidos los problemas de desigualdad, racismo, identidad y derechos humanos”, explica el profesor de Bellas Artes, quien anima a sus estudiantes a expresarse en los

murales que ellos y ellas mismas realizan en las fachadas de los edificios del campus de Altea como parte de su formación. Para el experto, el arte urbano puede ser un catalizador del cambio, visibilizando y llamando la atención sobre problemas que de otra manera podrían ser ignorados. Un ejemplo notable es el trabajo del artista Banksy, cuyas obras a menudo critican la guerra, el capitalismo y la desigualdad social.

En muchos barrios deteriorados, los murales y grafitis han transformado muros grises y descuidados en vibrantes obras de arte que atraen tanto a residentes como a visitantes. “Este cambio estético no solo embellece el entorno, sino que también fomenta un sentido de orgullo y pertenencia entre



↑ Vista de Delft. Johannes Vermeer, c. 1660 - 1661. Óleo sobre lienzo. (Mauritshuis).

↓ La plaza de San Marcos en Venecia. (Giovanni Antonio Canal) Canaletto, c.1723 - 1724. Óleo sobre lienzo. (Museo Nacional Thyssen-Bornemisza.)

los habitantes locales, así como una invitación a imaginar un mundo más justo y equitativo”, afirma el profesor y artista. Para José Antonio Hinojos, “el arte urbano sigue evolucionando y reinventándose, desafiando las convenciones y redefiniendo los espacios de las ciudades como una parte integral de su identidad”.

‘Altea en cuatro colores’

El proyecto de intervención mural ‘Altea en cuatro colores’, realizado entre 2017 y 2022 y liderado por el profesor Hinojos y el profesor Iván Albalate, es un ejemplo de cómo utilizar la ciudad como lienzo para visualizar la identidad cultural de un paisaje. Con el objetivo de crear cuatro murales realizados para el perímetro del IES Bellaguarda, se diseñaron cuatro composiciones con paletas de color limitadas al verde, al amarillo, al rojo y al azul para representar la naturaleza y la cultura rural en Altea, sus montañas y su historia, su arte y arquitectura, y el mar y la música, respectivamente. Participaron tanto los artistas y docentes de la UMH, como los estudiantes de Bellas Artes y parte de la comunidad educativa del Instituto.

Estas composiciones incluyen vistas emblemáticas de la población alicantina, como la cúpula de tejas vidriadas que corona la Iglesia del Consuelo o el perfil de su costa y sus playas, desde donde son visibles la Serra Gelada, al sur, y el Morro de Toix, al norte. Pero, “también, representa aspectos de la cultura intangibles”, explica el experto de la UMH, como la pasión por la música de su banda local o la sensación de la brisa del mar. El profesor Hinojos nos anima a reflexionar sobre cómo tratamos el paisaje: “A veces el arte se coloca delante de lo real. Sucede con el turismo y la fotografía, cuando parece que es más importante hacerte la fotografía y compartirla en las redes sociales, que disfrutar de la propia visita y experiencia al lugar”. ¿Cómo ha evolucionado nuestra relación y sensibilidad ante el paisaje y su representación? ■



↑ Mural realizado en la asignatura Pintura en el ámbito público del Grado en Bellas artes de la UMH, en 2024.

↓ Estudiantes del Grado en Bellas Artes de la UMH trabajan en el mural ‘Naturaleza y cultura rural en Altea’, en 2019.





#HicieronHistoria Ascensión Chirivella Marín

En España, más de la mitad de las personas que practican la abogacía son mujeres. Pero no siempre fue así. Hace apenas cien años que empezó a ejercer en nuestro país la primera mujer licenciada en Derecho, Ascensión Chirivella Marín, a quien hoy recordamos como una pionera del derecho democrático y de la lucha por la igualdad de oportunidades.



Victoria Rodríguez Blanco
Profesora de Ciencia Política y de la Administración UMH

Ascensión Chirivella Marín nació en Valencia el 28 de enero de 1893, la primera de cuatro hermanos. Si sus aspiraciones incluían tener una carrera profesional, tuvo suerte, en el sentido de que justo cuando ella terminaba el Bachillerato, se reguló el acceso de las mujeres a los estudios superiores.

Hasta 1910, se prohibía a las mujeres acceder a una carrera universitaria o se les impedía acudir presencialmente a las clases. Y, aunque consiguieran completar sus estudios, no tenían garantizado su derecho a ejercer una profesión colegiada como la abogacía o la medicina. Pero Ascensión Chirivella aprovechó la oportunidad de la nueva ley para iniciar sus estudios en la facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Valencia. Allí, obtuvo tanto la licenciatura como el título de Maestra, simultáneamente.

En 1918, con 25 años de edad, comienza sus estudios de Derecho, seguramente animada por su padre, que ejercía como procurador en su despacho profesional, y por su madre, una mujer de carácter que se había criado en Segorbe (Castellón) junto a once hermanos. En 1921, Ascensión Chirivella se convirtió en la primera mujer española licenciada en Derecho.

Sin embargo, que las mujeres tuvieran derecho a acceder a las universidades y a ejercer su profesión no significa que lo tuvieran fácil. Además de las cortapisas sociales y culturales, en tiempos de Ascensión Chirivella, seguían vigentes normas jurídicas decimonónicas pensadas para el sometimiento de la mujer. Por ejemplo, el Código Civil prohibía a las mujeres casadas suscribir contratos o comparecer en juicio.

En el caso concreto de la profesión de abogada, ninguna mujer pudo acceder a los cargos de magistrado, juez o fiscal hasta 1966, cosa que se intentaba justificar alegando que “la mujer pondría en peligro ciertos atributos a los que no debe renunciar, como son la ternura, la delicadeza y la sensibilidad”.

Volviendo a la época de la dictadura de Primo de Rivera, el Colegio de Abogados tramitó el ingreso de Ascensión Chirivella el 12 de enero de 1922. Inmediatamente, se incorporó como abogada al despacho de su padre y trabajó en temas de Derecho Civil, la rama que regula las relaciones priva-

das de las personas. Ejerció hasta 1927, cuando contrajo matrimonio. No dejó del todo su carrera profesional, como era habitual en la época, y se volcó más en actividades políticas. Apoyó la carrera de diputado de su marido, también abogado, como miembro del Partido de Unión Republicana Autonomista, fundado por el escritor Vicente Blasco Ibáñez. Y ella misma militó en el Partido Radical Republicano.

Era frecuente encontrar a Ascensión Chirivella en las inauguraciones de las asociaciones republicanas femeninas que comenzaron a surgir en la provincia de Castellón en la década de 1920. En sus discursos, lamentaba la indiferencia con que se trataba a la mujer en los asuntos políticos y abogaba por el estudio de la Constitución de 1931 como vehículo de comprensión de la obra realizada y por realizar.

Al estallar la Guerra Civil, Ascensión y su familia comienzan una odisea de exilio que les llevará primero a Cataluña, después a Francia y, finalmente, a México.

Ascensión Chirivella falleció allí, en Ciudad de México, el 9 de abril de 1980. De su pensamiento jurídico no se conserva más que un único documento, un discurso de 1935 que pronunció en el Colegio de Abogados, titulado La mujer y la abogacía. El tono de su alocución incluye un tímido feminis-

mo que hoy debe leerse en el contexto de los años treinta y que está muy alejado del discurso igualitario del siglo XXI. La abogada defendía una Constitución con igualdad de derechos para todos, reclamaba una legislación digna para el obrero y denunciaba la situación de indefensión de las madres solteras ante la ley.

Aunque no es tan conocida como otras figuras del derecho de principios de siglo, como Clara Campoamor o Victoria Kent, las dos únicas mujeres diputadas en las Cortes Constituyentes de 1931, Ascensión Chirivella supuso un precedente en el acceso de la mujer a la abogacía y, en el Derecho, como en la igualdad, los precedentes son importantes. Hoy, podemos sentirnos orgullosos del legado de aquellas pioneras. Ellas abrieron paso a un marco legal más igualitario nacido de personas diversas. Porque la ley avanza gracias al progreso social, al mismo tiempo que un desarrollo verdaderamente democrático del derecho tiene la capacidad de cambiar las vidas para mejor. matemáticas ■

Supuso un precedente en el acceso de la mujer a la abogacía y, en el Derecho, como en la igualdad, los precedentes son importantes

LA PUBLICIDAD DE LAS CASAS DE APUESTA EN EL PUNTO DE MIRA

■ Dilcia. A Tuozzo

A muchas personas les pueden parecer divertidos los juegos de apuestas, pero es posible que se conviertan en una conducta adictiva. La publicidad tiene un papel fundamental a la hora de incentivar estas prácticas tanto en adultos como en jóvenes. En noviembre de 2020, se aprobó un Real Decreto para intentar evitar que los menores vean anuncios de las casas de apuestas. En este sentido, desde el Departamento de Psicología de la Salud de la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH) se coordina un estudio para saber si la legislación ha hecho su efecto y los adolescentes han cambiado su actitud hacia el juego. Entre otros resultados, han observado que, desde que se aprobó la nueva legislación, hay menos adolescentes viendo publicidad de casas de apuestas y, además, tienen una actitud menos positiva hacia ella.

La publicidad de juegos de apuestas transmite la visión de que apostar es normal y aceptado por la sociedad. Según el estudio realizado por los investigadores de la UMH la publi-

dad de juegos de azar genera una actitud positiva hacia las apuestas. Además, en su investigación puntualizan que mientras más anuncios vean, tanto los jóvenes como los adultos, juegan con más frecuencia.

Para atajar el problema, en 2020 se aprobó el Real Decreto 958/2020. En él se limita la publicidad de las casas de apuestas de la 1 a las 5 de la madrugada, se prohíben los bonos promocionales, la publicidad a través de correo postal y los contratos o patrocinios entre casas de apuestas y clubes deportivos, entre otras medidas. A raíz de la publicación de estas limitaciones, los investigadores de la UMH tienen como objetivo analizar el impacto de la publicidad en el juego de apuestas de los y las adolescentes.

La psicología tiene mucho que decir sobre la actitud y el hábito de jugar a juegos de azar. Para empezar, la emoción de esperar una recompensa que no se sabe cuándo o si en algún momento llegará, produce incertidumbre e impulsa a las per-

sonas a querer seguir jugando sin medir las consecuencias. Ya lo explicaba el psicólogo Burrhus Frederic Skinner hace más de 50 años con el 'sistema de recompensas variable'. El individuo recuerda y evita las acciones que les producen una sensación desagradable y repite las que le generan placer o de las que esperan obtener una recompensa. De esta manera, influye en la memoria y en el aprendizaje. Este sistema se activa cuando la persona realiza actividades relacionadas con su supervivencia, como comer. Pero, también, cuando se espera una recompensa, como ocurre con los juegos de azar.

En su investigación, Skinner estudiaba el comportamiento de los animales para saber cómo conseguir que una rata repitiese muchas veces y durante bastante tiempo un comportamiento. Para ello, el psicólogo diseñó la 'caja de Skinner'. El experimento llevaba una palanca que, al pulsarla, ofrecía al animal una recompensa, en este caso comida. Además, la caja llevaba una señal que le indicaba a la rata cuándo debía pulsar la palanca.

El objetivo del experimento era demostrar que el animal pulsaría la palanca muchas veces y durante un largo tiempo, siempre buscando la recompensa. En un principio, la rata presionaba la palanca hasta quedar saciada. Lo curioso es que, cuando Skinner cambió el método y algunas veces ofrecía la recompensa y otras no, las ratas no paraban de pulsar el mecanismo. Incluso cuando ya no había comida, los animales continuaban tirando de la palanca. De este modo, el psicólogo llegó a la conclusión de que las ratas se volvían adictas a un sistema que les recompensa de forma variable, es decir, algunas veces sí y otras no. Esta actitud se correspon-

de con la definición de la Organización Mundial de la Salud, en la que se explica que la adicción es una enfermedad donde el individuo crea una dependencia o una necesidad hacia una actividad o sustancia.

En el caso de los juegos de azar, la edad legal para poder apostar es de 18 años. Sin embargo, en España las personas que apuestan son cada vez más jóvenes. Según la macroencuesta europea ESPAD 2020, que incluye jóvenes de una treintena de países europeos, el 17% de los adolescentes españoles de entre 15 y 16 años ha apostado en el último año. Según el experto en Psicología de la Salud de la UMH Daniel Lloret, percibir estas actividades como algo normal, aceptado por la sociedad e incluso por los familiares, aumenta la

frecuencia con la que los adolescentes apuestan. Además, puntualiza, la publicidad de los juegos de azar transmite la sensación de que apostar es normal, es aceptado por el entorno: amigos, familiares, famosos, etc.

¿Cómo saber si la nueva legislación está alejando a los jóvenes de la influencia de la publicidad? El estudio llevado a cabo en la UMH compara dos encuestas realizadas en 2018 y en 2023, antes y después de introducirse los cambios. En ella, participaron 4.300 alumnas y alumnos, de entre 14 y

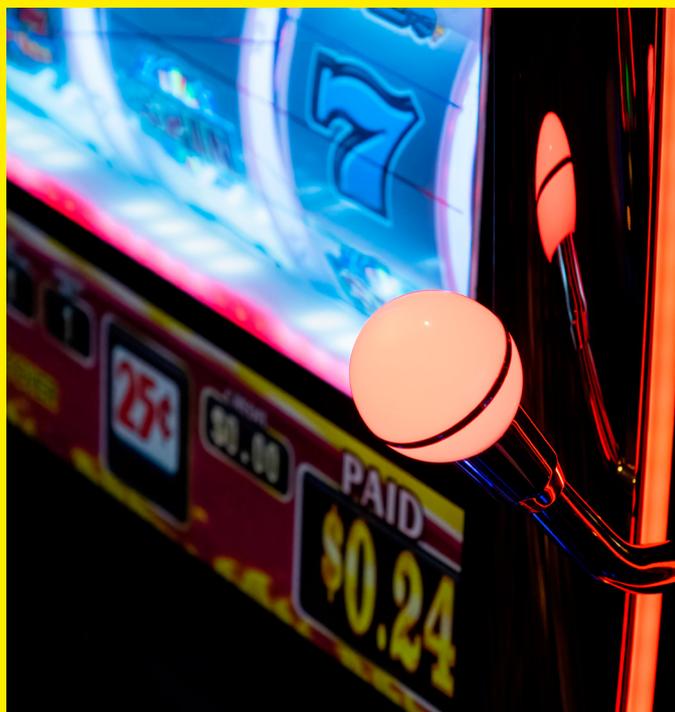
17 años, de la ESO, Bachiller y Formación Profesional de las provincias de Alicante y Huelva. Los resultados indican una disminución en la presión mediática a través de los canales clásicos -como prensa, radio o televisión-, además de una reducción de la actitud favorable de los jóvenes hacia la publicidad de apuestas. Asimismo, se ha identificado una reducción del impacto de la publicidad, lo que sugiere que las comunicaciones comerciales tienen un menor impacto en los adolescentes, además de una disminución de las motivaciones de apuestas entre los menores.

Además, el estudio revela que varias de las motivaciones de los jóvenes son divertirse y ganar dinero, aunque realmente no lo estén ganando. Además, existe una fuerte motivación social, como la influencia de los amigos, los familiares o las personas que tienen como referente.

En paralelo, el equipo de investigación de la UMH ha desarrollado e implementa el programa de prevención del juego de apuestas 'Qué te juegas (QTJ)'. El objetivo

general de este segundo proyecto es reducir la intención de apostar de los adolescentes. Para ello se tienen en cuenta algunos factores en los jóvenes que participan: cómo ven o perciben los riesgos que supone apostar, las actitudes que tienen hacia el juego o cómo interpretan o valoran lo que se considera una norma. El programa evalúa a los y las adolescentes antes de la implementación y después de ella, para conocer el efecto de la intervención.

Ambos estudios, la evaluación del impacto del RD958/2020 y la eficacia del programa 'Qué te juegas', han obtenido financiación de la Dirección General de Ordenación del Juego del Ministerio de Consumo, y del Plan Nacional sobre Drogas del Ministerio de Sanidad, respectivamente ■



La publicidad de juegos de apuestas transmite la visión de que apostar es normal y aceptado por la sociedad

De las motivaciones de los jóvenes son divertirse y ganar dinero, aunque realmente no lo estén ganando

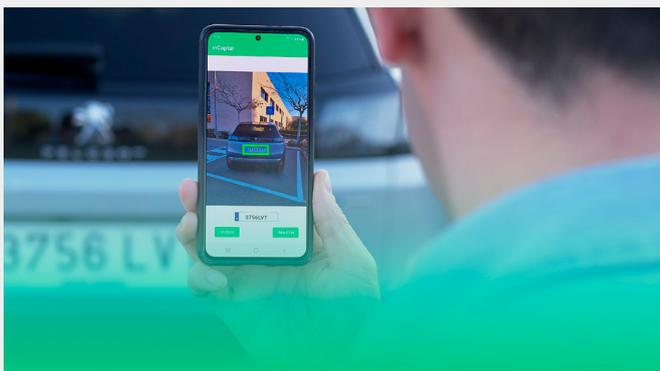
InCaptur, el lector móvil de matrículas

La *start-up* del Parque Científico de la Universidad Miguel Hernández (PCUMH), Cétery IA, ha lanzado InCaptur; una aplicación que, mediante inteligencia artificial, puede convertir la cámara de cualquier aparato electrónico en un lector de matrículas.

El objetivo de InCaptur es facilitar el trabajo de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado. Con solo un click, es posible capturar cualquier matrícula guardando la posición GPS, hora, día y cualquier información adjunta al vehículo. Por ejemplo, si ha pasado la ITV o si tiene seguro.

Hasta ahora era necesario un hardware especializado en el reconocimiento óptico de caracteres (OCR), una especie de escáner que convierte una imagen en un texto que las máquinas pueden leer y procesar. InCaptur permite que cualquier dispositivo pueda realizar esa lectura de imágenes, convirtiéndose en un sistema de reconocimiento de placas; lo que también se conoce como una cámara LPR.

La nueva empresa Cétery IA, está especializada en la visión artificial. La compañía surgió como proyecto ganador de la 11ª Maratón de Creación de Start-ups UMH y fue una de las finalistas de la tercera edición del programa Sant Joan Emprande. Esta empresa emergente es una de las iniciativas impulsadas con Acelera UMH, el programa del PCUMH que ayuda a *start-ups* nacidas en la Universidad Miguel Hernández de Elche a desarrollarse y escalar sus negocios ■



Hortus Vertical

Los jardines verticales son ecosistemas vegetados que se instalan sobre sistemas perpendiculares. Se trata de una manera de darle uso a espacios que normalmente se consideran inservibles, como las paredes de los edificios que son recubiertos por una piel vegetal que aporta diversidad botánica al entorno. Hortus Vertical es una empresa del Parque Científico de la Universidad Miguel Hernández (PCUMH) que busca incrementar la presencia de estos espacios verdes en entornos urbanos.

El director ejecutivo de Hortus Vertical, Rafael Moreno, describe los jardines verticales como “devoradores de suciedad y contaminación”. Además, Moreno comenta que los beneficios van más allá del aprovechamiento del espacio. Estas estructuras consiguen limpiar el aire, según el director de la empresa, cada m² de jardín vertical puede absorber hasta 2.5 kg de CO₂ y llegar a expulsar hasta 1.9 kg de oxígeno. Además, al recubrir las paredes de los edificios, sirven como aislante del ruido, del frío y del calor. Por otro lado, esta vegetación contribuye a crear un espacio laboral más amigable.

Actualmente, con el sistema que Hortus Vertical emplea, es el propio jardín el que gestiona de manera autónoma su propio riego. Esta empresa también ofrece la posibilidad de instalar cubiertas vegetales, de manera que, además, se aprovechan las aguas pluviales y se reverdecen espacios desaprovechados para la comunidad.

Hortus Vertical fue una de las empresas ganadoras de la 9ª Maratón de Creación UMH. Además, empezó a formar parte de la red empresarial de la Universidad Miguel Hernández en el año 2020 ■



Parque Científico UMH

Un ecosistema diseñado para innovar y crecer

Convertimos proyectos de negocio en empresas de referencia

El PCUMH es un ecosistema empresarial que aúna **innovación, tecnología, conocimiento y ciencia**. Apostamos por mejorar la competitividad e internacionalización de nuestras empresas y fomentar la iniciativa emprendedora: así impulsamos el desarrollo social y económico de la provincia de Alicante.

Además de **instalaciones** en Elche, ofrecemos **servicios** a emprendedores/as, empresas, *spin-offs* o *start-ups* de cualquier sector.



Acompañamos a las empresas en todas las etapas de su desarrollo

Crea y desarrolla productos innovadores

Convierte tu idea de negocio en una start-up rentable

Impulsa la comercialización, el crecimiento y el escalado de tu start-up

Consigue financiación para tu proyecto innovador

Mejora tu empresa mediante la innovación abierta

Amplía tus oportunidades de comercialización internacional

QUÉ OFRECE EL PCUMH

Recursos clave y el valor de los intangibles



- Infraestructuras (*coworking*, oficinas, laboratorios de prototipado y biotech).
- Asesoramiento estratégico, comercial, jurídico y *marketing*.
- Financiación para innovar, búsqueda de financiación pública y privada, y asesoramiento en procesos de inversión.
- Orientación en liderazgo, estrategia y operativa empresarial.
- Encuentros de *networking*, acceso a *partners* y a redes empresariales y de conocimiento.
- Orientación en la protección de la I+D+i.

EL PCUMH EN CIFRAS

Experiencia demostrada, crecimiento asegurado



- Con sus programas y actividades, el PCUMH ha alcanzado cifras de éxito:
- + 1.000 proyectos de negocio tutorizados
 - + 160 *start-ups* innovadoras impulsadas
 - + 1 millón de euros en premios
 - + 60 retos innovadores lanzados

El PCUMH ha cosechado numerosos premios y ha acompañado a sus empresas en cada etapa de su desarrollo hasta convertirse en referentes en sus sectores. También ha contribuido al reconocimiento repetido de la UMH a nivel nacional como líder en creación de *spin-offs*.

POR QUÉ NOS VALORAN

El PCUMH, un imprescindible en la región



- Nuestras empresas destacan el valor del acompañamiento y el apoyo que reciben del equipo de profesionales del PCUMH.
 - Las instalaciones versátiles y los servicios a demanda son clave para las *start-ups* que buscan flexibilidad para crecer e innovar.
 - El PCUMH facilita las sinergias entre empresas, investigadores/as y el entorno para generar empleo altamente cualificado y proyectos rentables e innovadores.

LA
UMH
1ª UNIVERSIDAD
PÚBLICA
ESPAÑOLA

EN
CREACIÓN
DE

spinoffs*