

la gata Cuántica



Revista de Divulgación Científica de Manzanares El Real

Nº 0

Septiembre 2016

CREA TU PROPIO TORNADO Jóvenes Científicos

Artículo

¿Por qué una gata cuántica está
viva y muerta?

Sección Agujero Negro

¿Crece el pelo más fuerte si lo cortas?

Hace 170 años se descubre la anestesia

¿Un tiburón de 400 años!

Y mucho más...



Ayto. Manzanares El Real

En este número:

Presentación	1
Rincón del lector	2
Artículos	
Complicarte la vida atrae a las hembras	3
¿Por qué una gata cuántica está viva y muerta a la vez?	4
Agujero negro	6
Jóvenes científicos	
Indicador de pH con repollo morado	8
Un tornado en una botella	10
Quién fue... <i>Nikola Tesla</i>	12
Fauna urbana: <i>el gorrión</i>	13

Si quieres ponerte en contacto con nosotros, escríbenos a:

lagatacuantica@gmail.com

Portada: *El pensador*, Auguste Rodin. Museo Rodin, París (Francia)

Consejo de Redacción:

Aimara Planillo (Directora)
Samuel González
Ayuntamiento Manzanares El Real

Dirección postal:

Plaza del Pueblo nº 1,
28410 Manzanares El Real
Madrid - Spain

ISSN: "En trámite"

Editado por:

Ayuntamiento 
Manzanares El Real

Nace *la gata cuántica*

Estimados vecinos,

Tenía en la cabeza desde hace tiempo poner en marcha un proyecto de divulgación científica en nuestro pueblo. Porque la Ciencia también es Cultura. Porque la Ciencia nos rodea, y debemos saber qué hay detrás de todo eso, en qué consiste. Porque la Ciencia también es divertida, sorprendente, interesante, y abre la mente más que cualquier viaje a una cultura lejana. Creo que un pueblo es libre cuanto más culto es, y esta es una parte de la Cultura que también hay que acercar al gran público.

Así, uno de los pilares del proyecto divulgativo de este Ayuntamiento es una nueva revista que tratará de divulgar conocimientos científicos de manera amena y en un lenguaje que todos podamos entender. Esta revista nace de la colaboración desinteresada de personas relacionadas con la Ciencia, muchas de ellas vecinas de Manzanares que, al proponerles el proyecto, han accedido encantadas a colaborar, implicándose en la medida en que cada una pueda.

El propio nombre de la revista, *la gata cuántica*, es toda una declaración de intenciones. Alguna vez, todos hemos oído hablar de la física cuántica, del Gato de Schrödinger, ese gato cuántico encerrado en una caja que estaba vivo y muerto a la vez. Bien, pues aquí elegimos que era una gata. No solo como homenaje a todas las mujeres científicas, a menudo injustamente olvidadas, sino también como principio fundamental de nuestra revista (y del pensamiento científico), y es que hay que plantearse y dudar de todos los conocimientos y las ideas preconcebidas, y repensarse constantemente todo. Y por último, es una gata porque le perdemos el miedo y el respeto a todos esos difíciles conceptos científicos para jugar con ellos y acercarnos de una manera lúdica.

No quiero dejar de invitaros a todos a leerla con el mimo que se merece el trabajo de nuestros colaboradores, y a participar en este proyecto con artículos, ideas, sugerencias, o simplemente comentarios de qué parte os gusta, qué es mejorable y qué es un error. Agradeceremos tus aportaciones en el e-mail: lagatacuantica@gmail.com.

Espero que disfrutéis de este ilusionante proyecto.

Gustavo Escribano Sañudo
Concejal Área de Servicios al Ciudadano
Ayuntamiento de Manzanares El Real

Rincón del lector

En esta sección queremos responder a todas esas dudas que tengas sobre ciencia, además de proponerte algún que otro desafío.

Envía tus preguntas a: lagatacuantica@gmail.com

Pregunta

¿Por qué el cielo es azul?

El color del cielo se debe a las partículas en suspensión y la humedad de nuestra atmósfera. Estas sustancias desvían las ondas de luz (la *dispersan*), especialmente en la franja del azul. Por eso, vemos el cielo azul. Además, si fuese rojo estaríamos en Marte, o en el ocaso.

Gazapos científicos para cinéfilos

Jurassic Park

En esta película supuestamente obtienen una muestra de ADN de un T-Rex a partir del contenido estomacal de un mosquito fosilizado hace millones de años. En caso de que la digestión no hubiera degradado el ADN, el tiempo lo habría hecho, y además estaría mezclado con otros ADN que el mosquito hubiera consumido. Por cierto, el T-Rex no vivió el periodo Jurásico, sino en el Cretácico.

Desafío al lector



Star Wars

¿Por qué son imposibles las explosiones espaciales que aparecen en toda la saga?

Máندانos tu respuesta con el asunto "desafío gazapos de cine" a nuestro email. En el próximo número daremos la solución, cuántos habéis acertado y la mejor explicación recibida.

Complicarte la vida atrae a las hembras

(Principio del handicap de Zahavi)

Aimara Planillo, Doctora en Biología

Hay aves que poseen rasgos muy llamativos, como largas colas o colores muy chillones, que uno no puede evitar preguntarse para qué tanta ostentación.

En 1975, el biólogo Amotz Zahavi propuso una hipótesis conocida como *principio del handicap* y sugiere que estas señales, para ser honestas, han de llevar un coste para el portador. En el caso de la *selección sexual*, se trata de individuos que demuestran claramente a todo congénere que les mire que son perfectamente capaces de arreglárselas para sobrevivir, incluso haciéndose la vida más complicada de lo necesario, ya sea mediante un comportamiento arriesgado o mediante una constitución física particular que les suponga un desafío.



Un ejemplo clásico es la cola del pavo real, grande, esbelta y bien cuidada, pero con la que se desplaza peor, gasta más energía en volar y es más fácil capturarlo. Sin embargo, es un atractivo irresistible para las hembras, que inmediatamente saben que se trata de un macho fuerte que puede hacer frente no solo a la supervivencia básica, sino que "va sobrado" y puede desperdiciar recursos en construir plumas grandes y bonitas.

Otro ejemplo son las aves del paraíso, cuyos machos bailan vistosamente en puntos expuestos y presentan también plumas muy llamativas.

En otras palabras, la hembra ve un macho que tiene buenos genes para pasar a su descendencia.

¿Por qué una gata cuántica está viva y muerta a la vez?

(O qué demonios es la física cuántica)

1 - El principio de incertidumbre

Gustavo Escribano, Licenciado en Ciencias Físicas



Erwin Schrödinger fue uno de los padres de la física cuántica, cuya principal consecuencia es que tenemos que ver el mundo de una forma distinta a la clásica, desafiando el sentido común (y es que al universo no le importa si algo no concuerda con ese sentido nuestro). Para explicarlo usó el ejemplo de un gato imaginario, aunque aquí preferimos pensar que era una gata. Antes de explicaros el supuesto experimento, conozcamos un poco qué tenía este físico en la cabeza. Preparaos para abrir la mente a una cosa rara de la ciencia.

Pongamos que una gata, o como él prefirió pensar, un aburrido electrón, puede estar en varios estados, o lo que es lo mismo, en varias posiciones. Esto es lo que llaman *estados superpuestos*. Y para saber en qué estado está el esforzado electrón, hay que perturbarlo y fastidiarlo, con lo cual lo modificamos y, aunque consigamos la información, ya no lo

estudiamos en su hábitat salvaje.

El caso es que si lo dejamos en paz, tenemos que considerar que el malhumorado electrón, con el único propósito de incordiar, está en los todos los estados a la vez. El caso más sencillo, con dos estados, tendría un 50 % de probabilidades en cada estado, pero esto se puede complicar mucho más... Teniendo en cuenta los estados

posibles, se escriben unas cuantas pizarras de matemáticas, y ya se pueden fabricar artilugios electrónicos que realmente funcionan, como tu móvil, por ejemplo.

A ver, a ver. ¿Qué hay del gato? Lo que decía Schrödinger del electrón es, a una escala que podamos ver, similar a un experimento que él imaginó con una gata cuántica: encerramos a la sufrida gata en una caja con una trampa de manera que, al cabo de un tiempo, haya un 50% de probabilidad de

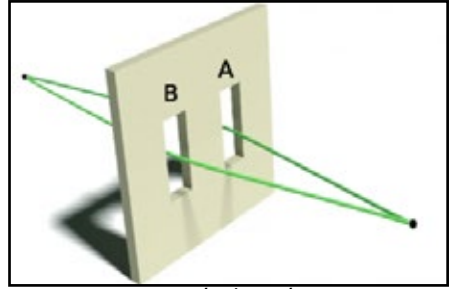


Figura 1. Una partícula cuántica pasa por las dos ranuras (dos estados) a la vez. Hablaremos más en detalle de esto en el segundo artículo de esta serie cuántica” (Imagen: Sawant et al. 2014).

“ Para saber si la gata está viva o muerta, hay que pincharla a ver si maúlla”.

que se haya liberado un gas venenoso, por lo que podrá estar en dos estados; viva o muerta, al 50%. ¡Eh! ¿Cómo que viva o muerta? Una gata clásica (griega, por ejemplo) sí estará viva o muerta, pero si la gata es cuántica, sus estados estarán *superpuestos* y la gata estará viva y muerta a la vez. Para saber realmente cómo está, hay que abrir la caja y pinchar a la gata para ver si maúlla. Esto es

el *principio de incertidumbre*: para estudiar algo, hay que molestarlo; un científico ya no es solo un mero observador. Observar en cuántica significa perturbar.

Es raro, ¿verdad? Es solo una analogía al electrón. Para pensar en modo cuántico, tienes que asumir que la gata está viva y muerta a la vez. Contra todo pronóstico, esto funciona. La prueba la tienes en tu móvil. Atiende ese mensaje que te acaba de llegar...

Erwin Schrödinger nació en Viena en 1887 y murió allí mismo en 1961. En el medio, en 1933, ganó el Nobel de Física, después de jurar y perjurar que realmente no le había hecho nada a la gata.



Agujero Negro

Noticias, curiosidades, mitos y efemérides

¡Hola, Próxima b!

El 24 de agosto de este año será recordado como el día en que la humanidad conoció la existencia de Próxima b, un planeta rocoso y con posibilidades de albergar vida. Ya se conocen muchos planetas parecidos, pero están demasiado lejos. Lo que hace tan especial a Próxima b es que se encuentra a una distancia de solo 4 años luz, orbitando la estrella más cercana al sistema Solar, Próxima Centauri.



“Mi perro me entiende”

Esta afirmación es habitual entre quienes tienen un perro, pero es que ahora se ha podido comprobar cómo su cerebro, al igual que el nuestro, procesa las palabras con el hemisferio izquierdo y su entonación con el hemisferio derecho. Por ejemplo, las felicitaciones solo activan el circuito de recompensa si las palabras y la entonación coinciden. Por tanto, la capacidad de procesar el lenguaje no es exclusiva de los primates.

Nuevo récord de longevidad

Se ha encontrado que el tiburón de Groenlandia [Somniosus microcephalus] puede alcanzar los ¡400 años! Estaba Galileo construyendo sus primeros telescopios y Cervantes escribiendo El Quijote cuando algunos de los ejemplares estudiados veían por primera vez la luz del sol (a través de las frías aguas del océano Ártico, claro).



09/2016 ¡Nace la gata cuántica!

En el mismo año en el que se producirá el último lector de cintas de vídeo VHS (quién lo iba a decir), en Manzanares El Real nace la publicación de divulgación científica *la gata cuántica*. Esta misma que tienes entre tus manos. Con el fin de saciar la curiosidad científica se pone en circulación, con mucha ilusión y todo el rigor posible, este puñado de letras que esperamos disfrutes leyendo tanto como nosotros disfrutamos escribiendo.

09/1940 Se descubre la cueva de Lascaux

En septiembre de 1940 cuatro jóvenes franceses encontraron una serie de cuevas a las afueras de Montignac, Francia. Esas cuevas poseían cerca de 2000 figuras de animales, humanos y signos abstractos, de hace nada menos que 17.000 años. Actualmente están cerradas al público, pero puede visitarse una réplica.



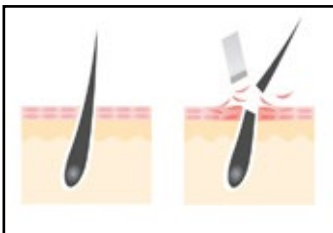
Cueva de los toros, Lascaux. CC Wikipedia

09/1846 Nacimiento de la anestesiología moderna

Aquel mes entró en la consulta de William Morton, en Estados Unidos, un hombre aquejado de un fuerte dolor de muelas. Morton le sugirió utilizar un anestésico con el que se encontraba experimentado en ese momento (incluso consigo mismo), el éter. El hombre estuvo de acuerdo, y cuando despertó un minuto después, aseguró no haber sentido dolor alguno durante la extracción de la muela.

Mito: el pelo crece más fuerte si lo cortas

Desde luego es lo que parece, pero solo se debe a un error de percepción. Dos son los motivos de que parezca lo que no es. El pelo se va construyendo desde abajo, desde el folículo que se encuentra bajo la piel. Un pelo largo es más fácil de doblar que uno corto.



Por otro lado el extremo final de un pelo, debido al desgaste, es más fino que su base. Al cortar este extremo solo queda la parte más gruesa. Pero solo es cuestión de tiempo (y desgaste) que reaparezca la fina punta y todo esté como al principio.

Jóvenes científicos

Experimenta en casa Indicador de pH con repollo morado

Experimento propuesto por *CirconCiencia*

Material:

- Un repollo morado
- Olla y recipientes
- Vinagre
- Bicarbonato sódico.
- Gotero



Procedimiento:

Hierva varias hojas de repollo en una olla con agua y hiérvelo hasta que el agua esté de color violeta, unos 15 minutos. Dejar enfriar y colar el agua. Ya tenemos nuestro medidor de pH.



Si en un vaso ponemos una cucharadita de **vinagre** y dos de agua, y les añadimos 10 gotas del agua del repollo, el líquido se volverá rojizo... ¡el vinagre es un *ácido*!

Ahora repetimos con el **bicarbonato**, pero el líquido se vuelve verde... ¡el bicarbonato es una *base*!

¿Qué son el pH, los ácidos y las bases?

El pH se usa mucho en química y mide la cantidad de iones de hidrógeno en una sustancia. Se usa en farmacia, alimentación y cosmética, como los jabones que anuncian con pH 5.5, el mismo pH que nuestra piel.

La escala de pH va de 1 a 14. El 7 es el valor neutro, líquidos con pH menor que siete se consideran ácidos, y con pH mayor de 7, bases.

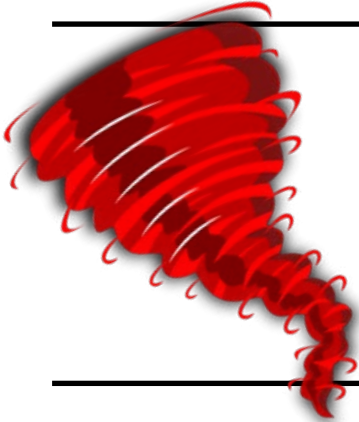
Puedes ver un ejemplo de líquidos que son ácidos o básicos en la imagen de abajo.

	pH	Ejemplos
Ácido	0	Ácido de baterías
	1	Ácido sulfúrico
	2	Jugo de limón, Vinagre
	3	Jugo de naranja
	4	Cerveza, Lluvia ácida
	5	Bananas, Café
Neutro	6	Leche
	7	Agua pura, saliva
	8	Agua de mar
	9	Bicarbonato de soda
	10	Leche de magnesio
	11	Amoniaco
	12	Agua jabonosa
Base	13	Blanqueador, Lejía
	14	Limpiador líquido para desagües

Este experimento y muchos más en el espectáculo de CirconCienca, en Manzanares El Real el día 18 de septiembre. ¡No te lo pierdas!

Jóvenes científicos

Experimenta en casa Un tornado en una botella



Material:

- Dos botellas de plástico (grandes de refresco)
- Pegamento o cinta aislante
- Tijeras
- Agua
- Colorante para comida (opcional)

Procedimiento:

En primer lugar, unimos los tapones con pegamento o cinta aislante de forma que no pase aire entre ellos, y les hacemos un agujero para que al poner una botella sobre la otra estas queden comunicadas. Es suficiente un agujero del tamaño de una pajita.

Llenamos dos tercios de una botella de agua (y si lo queremos hacer más vistoso podemos añadir el colorante), cerramos ambas botellas con los tapones agujereados y colocamos una encima de la otra.

A continuación, damos la vuelta a las botellas para que la que tiene agua quede arriba, y hacemos un pequeño movimiento circular.

El aire subirá desde la botella de abajo formando un remolino, similar a un pequeño tornado.



¿Qué está ocurriendo?

Cuando ponemos encima la botella con agua, esta es más densa que el aire, por lo que intenta ir a la botella de abajo, desplazando el aire hacia arriba.

Si simplemente damos la vuelta a las botellas, se formarán burbujas porque el agua y el aire intentan pasar a la vez por el mismo agujero.

Sin embargo, si hacemos un movimiento circular con las botellas, el agua se desplaza hacia los bordes. De esta forma, el agua descende por el exterior del agujero y el aire asciende por el interior, pasando ambas sustancias a la vez, y aparece un remolino, también llamado "vórtice".

El tornado es un fenómeno meteorológico que se produce por una rotación de aire a gran velocidad, de forma similar a como observas en la botella.



Tornado. CC Wikipedia



Quién fue...

Nikola Tesla

(Smiljan, Imperio Austro-húngaro, 1856 – Nueva York, EE.UU., 1943)

¿Cómo resumir a Nikola Tesla en apenas unas líneas? Este inventor, ingeniero eléctrico y físico desarrolló más de 700 patentes, hablaba ocho idiomas, poseía una memoria eidética (lo recordaba todo, todo), unas cuantas manías, y le debemos la electricidad por corriente alterna y el motor de inducción.



Nikola Tesla. CC. ActivistPost.com

A pesar de su genio y de intentarlo dos veces, Tesla no llegó a graduarse en la universidad. Trabajó en Europa en varias compañías relacionadas con la electricidad y enseñanza destacó, siendo contratado en 1884 por Thomas Edison en Nueva York para mejorar el sistema de corriente continua. Sin embargo, tuvieron diferencias de opiniones y Tesla se estableció por su cuenta, desarrollando el sistema de corriente alterna, que se impuso y actualmente circula por las casas de todo el mundo.

Tesla soñaba con una forma de comunicación sin cables a larga distancia (tal vez el primero en soñar con un smartphone), y proponer un sistema de radar, aunque no llegó a desarrollarlos. Lo que sí hizo fue impresionar con aparatos teledirigidos por ondas de radio (y no por enanos escondidos dentro, como sugerían mentes envidiosas).

La personalidad de Tesla era muy peculiar y se podría decir que fue el origen de la figura del científico loco. Dormía dos horas al día, cenaba exactamente a la misma hora y en el mismo sitio todos los días, y sus experimentos con electricidad hicieron que las mariposas de su jardín volasen dentro de halos azules, mientras las bombillas de sus vecinos se encendían sin razón aparente (los experimentos electrificaban toda la zona).

Los últimos 10 años vivió en una habitación del New Yorker Hotel, donde fue hallado muerto por la limpiadora. El gobierno de EE.UU. intervino todos sus documentos, y muchos permanecen aún clasificados como secretos.



Fauna Urbana

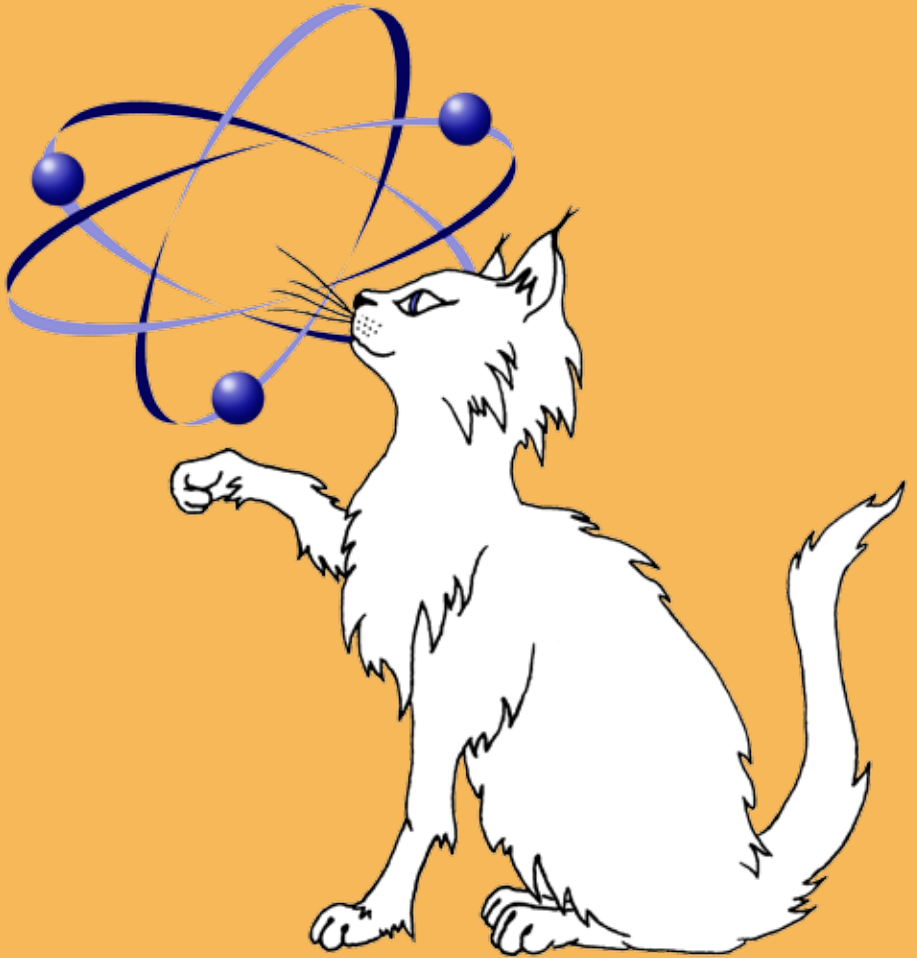
¿Sabías que no hace falta irse a las selvas amazónicas para descubrir animales fascinantes? Dentro de nuestros pueblos tenemos muchos que vamos a ir descubriendo.

1. El gorrión (*Passer domesticus*)



Estos pajarillos, a los que apenas prestamos atención por ser tan habituales en nuestros pueblos, poseen características sorprendentes. Te contamos algunas de ellas.

- Convive con el ser humano desde hace siglos, ayudando a controlar plagas.
- Se encuentra en toda la Península Ibérica, aunque **no en zonas naturales**, sino en zonas antrópicas.
- Aunque pasan mucho tiempo en el suelo, **no saben andar**, dan saltitos.
- Emplean la "monogamia en serie": un año eligen una pareja y se reproducen con ella todo el año. Al año siguiente cambian.
- Son **omnívoros**. Comen grano, sí, pero también polillas.
- Presentan **parasitismo de cría**, es decir, la hembra de gorrión a veces pone huevos en los nidos de otras hembras para que se los críen, pero sin el conocimiento de la nueva niñera.



Para críticas, alabanzas, sugerencias, comentarios,
invitaciones a cañas... escribenos a

lagatacuantica@gmail.com

