



## CIENCIA Y HUEVOS

### Aventura del saber, CosmoCaixa

---

Bienvenidos al CosmoCaixa. ¿Qué fue antes el huevo o la gallina?

Aquí, en la historia de la vida en la tierra, en esta vitrina, tenemos unos fósiles de huevos de dinosaurio que explican, dan respuesta a esta pregunta. Porque si las aves vienen de los dinosaurios y los dinosaurios ya ponían huevos podemos decir que fue antes el huevo que la gallina.

Hoy en el CosmoCaixa vamos a hacer una cápsula experimental que tiene que ver con los huevos en general. Hoy en CosmoCaixa Ciencia y huevos.

Bien, pues no hemos venido aquí, a las aulas taller para seguir experimentando con huevos. Primero vamos a empezar retomando un experimento que hicimos la temporada pasada en el que éramos capaces de meter un huevo dentro de un matraz, como este que tenemos aquí. ¿Qué es lo que hemos hecho, Toño, para...? Bueno, pues lo que hemos hecho es poner un poquito de agua a hervir, entonces esta agua se está evaporando y tenemos todo el matraz lleno de vapor de agua. Cuando acabo de apagar el fuego, este vapor de agua se está condensando. Lo podemos ver en pequeñas gotas que se ponen alrededor del matraz. Cuando el vapor de agua se condensa reduce su tamaño, con lo cual hay una especie de vacío y, si esperamos un ratito mas... Bueno, vemos que él salta porque el vapor de agua que está saliendo ahora lo está empujando para arriba y por eso lo empuja y salta. Cuando se enfría se condensa y veremos como ahora el huevo, poco a poco, se va introduciendo.

Sí, si recordamos, esta capsula experimental de ciencia la hicimos hablando de la presión atmosférica que es la verdadera causante y la que hace efectivo este experimento. Este vacío realmente lo que es, es una diferente presión entre lo que hay fuera del matraz y lo que se genera mediante esta pérdida por el vapor de agua dentro del matraz. Una vez que la presión es mucho mayor fuera que dentro es cuando la presión atmosférica empieza a empujar, como estamos viendo, el huevo hacia su anterior.

Vale, vemos como la presión atmosférica lo empuja para dentro, esa presión que es mayor en el exterior y menor en el interior. Por lo tanto para... Vemos como ahora la presión ya está ejerciendo y se cuela. Para poder sacar el huevo del matraz tendremos que hacer el proceso inverso. ¿Cómo podremos meter más presión que en el exterior?



Pues en esta cápsula experimental que os comentaba de presión atmosférica, precisamente lanzamos este reto. Hubo muchos espectadores que no pudieron ver esa segunda parte de cómo sacar el huevo... y luego nos dejaban mensajes en el facebook de cómo se podía sacar el huevo del matraz. Pues hoy lo retomamos y realmente lo que hay que hacer es generar esa diferencia de presión entre dentro y fuera pero a la inversa; en vez de tener más presión fuera que dentro tenemos que conseguir tener más presión dentro que fuera. Mucha gente nos ha sugerido que se podía hacer calentando esta parte de dentro. Realmente, se podría conseguir si pusiéramos un poquito de agua y calentáramos desde esta posición, para que el huevo siempre estuviera en la parte de la boca del matraz. Hay una manera más sencilla que es simplemente soplando para meter presión en el matraz y que pueda salir. Fijaros que manera más sencilla y curiosa de poder sacar el huevo del matraz.

Vamos a continuar haciendo experimentos con huevos, y ya que me fijo en el huevo, tiene un color blanco, ¿a qué se debe este color blanco en el huevo? Normalmente, en los huevos crudos la clara es transparente y en cuanto los freímos pues cambian de color, cambian de textura y esto se debe a la desnaturalización de las proteínas. Las proteínas tienen una estructura terciaria, cuaternaria, con el calor se rompe esa estructura, cambia y se agregan. Entonces cambia la estructura, se hace más sólida, y cambia también el color. Así que es por la desnaturalización de esa proteína, de la albumina del huevo.

Se puede desnaturalizar la proteína no solamente cociendo sino también con mucho frío, si lo sumergiéramos con nitrógeno líquido también podemos ver esta apariencia. Y vamos a hacer lo mismo para poder dar a un huevo el aspecto de frito o cocido, no usando ni frío ni calor, sino un compuesto químico: lo vamos a meter en alcohol y vamos a ver también como se produce un efecto muy parecido.

Aquí tenemos alcohol... vamos a echar el huevo en el alcohol. Fijaos como rápidamente cambia de color por lo que decía Toño: por la desnaturalización de la proteína. Esto lo hemos hecho antes, ¿verdad? Sí. Y aquí es el mismo proceso que hemos visto. En este caso lo hemos hecho con vinagre. El vinagre también desnaturaliza las proteínas: cambia el pH del entorno del huevo y esas proteínas cambian su forma y se queda con esta apariencia. Así que cualquiera cosa que nos modifique el medio donde está el huevo: temperatura, pH, el alcohol también, nos desnaturaliza la albumina y quedaría pues con esta textura. Con aspecto realmente de huevo frito y hasta en función de la hora que sea puede ser hasta apetitoso.

Comenzábamos la cápsula experimental con la pregunta de qué fue antes, si el huevo o la gallina. Es una pregunta bastante típica, igual que también es típico, al menos en la memoria popular, las creencias populares que es imposible romper un huevo si se aprieta por los polos.

Sí, esto es debido a la forma del huevo. Si os fijáis el huevo es bastante redondeando, tiene esta forma para que las gallinas lo puedan poner más fácilmente. Podríamos



pensar que sería mejor un huevo redondo pero en el caso de las aves, casi siempre los huevos tienen esta forma ovoide, ovalada, porque como las aves en un principio empezaron poniendo huevos en acantilados, en árboles, etc. es más fácil que si un huevo se cae rueda lateralmente y no caiga al suelo. Por eso tienen esta forma, que además tiene la propiedad que te decía: que aguanta perfectamente la presión. Podemos apretar todo lo que queramos un huevo que no se rompe. Aquí, casi podemos lanzar un reto a los espectadores en el que con la ayuda de los compañeros, de un amigo, de la familia..., intenten..., si lo coges de los polos y aprietas con todas tus fuerzas no serás capaz de romper el huevo; porque se reparte la fuerza en toda de la superficie del huevo. Esto es parecido a lo que se hace en arquitectura con los arcos góticos, romanos, tienen también este reparto de fuerzas equitativo: no solamente en el punto de la cumbre sino en toda la superficie. Sí, cuando llega la presión por este punto se reparte por todo el huevo y así no podemos romperlo. Si lo hiciéramos al revés y apretásemos un poquito, con apretar un poco por aquí, sí que se rompería, ¿vale? Porque esta forma, esta curva nos reparte el peso equitativamente en toda la cáscara.

Mira, hemos colocado aquí, debajo de este baldosín (... voy a quitar este huevo para que lo podáis ver un poco mejor...) cuatro huevos. Voy a..., como no tienen una superficie muy estable, vamos a ir sujetando, y yo voy a poner encima este recipiente metálico que puede pesar (está lleno de agua)..., pesará más de 15 kg. Simplemente para hacer esta demostración... en la que cuatro huevos aguantan perfectamente el peso de estos 15 kg. También te podrían aguantar bastante más... esto es, simplemente, una pequeña demostración que vosotros mismos lo podéis comprobar en casa. Si hacéis una superficie adecuada para que reposen los huevos podéis ponerlos, incluso, vosotros encima y aguantaría vuestro peso. Lo voy a quitar... para que no se nos caiga... Lo más difícil es mantener el equilibrio y que no se desplacen los huevos; en cuanto se moviesen un poco, se romperían.

Siempre, también, se suele decir, que se puede hacer, adivinar o intuir si un huevo es fresco o no fresco, según una propiedad física, que se puede hacer fácilmente, qué es sumergirlos en agua, ¿verdad? ¿Esto porque se puede deber? Bueno, un huevo, cualquier huevo, tiene la cáscara de fuera, dentro tiene la clara, la yema, pero tiene una capa de aire. Eso en un huevo cocido... por ejemplo, cogemos esto... si os fijáis no está completamente llena toda la cáscara; tiene aquí un poquito de aire. Cuando un huevo está fresco, esta cantidad de aire es pequeña, pero la cáscara del huevo es porosa; entonces, según va pasando el tiempo, el agua que contiene el huevo se va evaporando. Tiene muchos poros la superficie del huevo y se va perdiendo agua. Por lo tanto, cuanto más tiempo pase más aire tendrá, al tener más aire es menos denso.

Vamos a poder hacer esta prueba para ver realmente lo que podéis hacer en aquí. Pues aquí tenemos un poco de agua (esto es agua normal), tenemos un huevo fresco, un huevo que se puso hace más o menos un mes y unos huevos que se pusieron hace mucho tiempo, para ver un poco la diferencia al sumergirlos en agua.



Este es el huevo fresco, lo introducimos en el agua y veremos cómo se va al fondo. La cantidad de aire presente en el huevo es bastante pequeña. Lo puedes sacar... y yo te voy a pasar un huevo, este no es fresco, quizá fue puesto hace un mes, mes y medio... Vamos a ver qué es lo que ocurre al sumergirlo en el agua. Vale... vemos que se va al fondo pero como se levanta para arriba; esto es porque como la cámara de aire es más grande y es menos denso y por eso se levanta un poquito más. Incluso podemos ver que según iba cayendo la caída era más lenta porque era menos denso que el anterior huevo producido por estos gases que comentaba Toño. Uy, dejamos esto por aquí... y vamos a ver ahora qué es lo que ocurre con un huevo que fue puesto hace mucho tiempo. Sí, bien, este es un huevo, un huevo pintado de Rumania y tiene más de un año. Como lleva mucho tiempo, pues casi toda el agua que hay dentro del huevo se ha ido evaporando poco a poco. Además no está en la nevera, esta puesto de adorno, con lo cual tendrá una cantidad de aire muy grande. Lo introducimos en el agua y como veis flota perfectamente; casi todo el huevo, medio huevo es aire. Esto es muy exagerado, pero es un buen truco para hacerlo en casa si no sabemos si el huevo es fresco o cuánto tiempo lleva, lo introducimos: si vemos que flota no es fresco, si se va al fondo es fresco.

Muy bien, también, esa peculiaridad de esta propiedad de los huevos y de la densidad, la podemos utilizar con la densidad, como si fuera un densiómetro. Aquí tenemos tres vasos, en donde tenemos agua pero de distinta densidad. Eso lo vamos a ver metiendo, sumergiendo, huevos dentro del recipiente y viendo lo que ocurre. En este primero, era solamente agua y ocurre, como hemos visto al principio, que el huevo cae a plomo hasta la parte final. En este otro, vamos a ver primero lo que ocurre, y luego contamos que es lo que tiene. Fijaros que no ha caído, prácticamente, así que podemos decir que toca la parte final, la parte final del vaso, pero esta, si nos fijamos, es un medio un poquito más denso. Lo que hemos hecho en este vaso es diluir un poquito de sal, de manera que esa disolución pues hace a la disolución en sí un poquito más densa, de manera que al huevo le ha costado un poquito más bajar. Y, en este otro vaso, hemos echado bastante más sal en la disolución y el mismo huevo que se sumergía perfectamente en agua sin sal, en el agua con mucha saturación de sal, muy densa, **se justo** ¿???? en la parte de arriba; de manera podemos jugar con la densidad del líquido en el que sumergimos el huevo para poder trabajar este tipo de experimentos.

También es bastante común, el poder averiguar o dilucidar o intuir, si un huevo esta cocido o crudo, en función del movimiento que el huevo pueda hacer en una mesa, ¿verdad? Sí, por ejemplo, aquí tenemos... este es un huevo cocido, quédate tú con él y yo tengo aquí un huevo fresco. Muchas veces en casa cocemos huevos, los guardamos juntos y no sabemos cuál es cual. Existe un truco muy sencillo, es hacer girar el huevo. Si quieres prueba con el huevo cocido a ver qué sucede... vale... vemos que gira bastante bien, normal... bastante uniforme... Y yo voy a hacerlo con un huevo crudo. Cómo veis no gira muy bien, se frena, no gira, ¿vale? Vamos a hacerlo con los dos a la vez, para que veáis... Sí, que es cierto que el huevo cocido, gira como si fuera un única pieza, una única unidad; sin embargo, ¿qué es lo que sucede en el huevo



crudo? Un huevo cocido, como muy bien decías, se comporta como una unidad, es un sólido y gira normalmente. Mientras que en un huevo crudo, como este de aquí, el interior es líquido. Cuando hacemos girar esa masa de líquido se desplaza por dentro del huevo, con lo cual rompe esa inercia que tenía el huevo cocido. Por lo tanto, se frena. El líquido es el que tiene un vaivén y hace un frenazo del huevo.

También, ya para terminar, podríamos ver cuáles son las partes de un huevo, de qué está formado un huevo. Todo el mundo conoce la clara, la yema; pero si de ahí vamos hacia fuera, antes, de llegar a la cáscara tenemos una membrana. Una membrana que es muy complicado verla. Para verla, vamos a tener que sumergir durante una noche, aproximadamente, un huevo, un huevo crudo en vinagre. Lo vamos a hacer aquí, y luego vamos a enseñar la consecuencia final. Pero sobre todo para que podáis ver el proceso de lo que realmente le va a suceder a este huevo después de pasar una noche entera en vinagre. Esto es vinagre normal... Y podéis fijaros como empiezan a formarse pequeñas burbujas alrededor del huevo. La cáscara del huevo, fundamentalmente, es carbonato cálcico. Es una base. El vinagre es un ácido, y ese ácido disuelve el carbonato cálcico, la cáscara del huevo. Aquí tenemos algún ejemplo de el proceso. Si esto lo dejáramos durante toda una noche, entonces tendríamos este resultado, ¿vale? Lo que veis es un huevo sin cáscara. Esto os lo recomendamos hacer porque, simplemente, incluso porque, si desde un punto de vista didáctico, queréis hacer experimentos con los más pequeños de la casa, es muy curioso, y también, impresiona, el ver la forma exacta del huevo, que es blando. Y esta membrana es la que está justo por debajo del carbonato cálcico, justo por debajo de la cáscara y es la que realmente separa la parte de la yema y la clara, de la parte dura, la parte calcárea, de la cáscara.

Además esto también nos permite...., si os fijáis, se transparenta la clara y la yema. Se ve perfectamente donde está. Si pusiéramos una luz por detrás podríamos observar el interior del huevo; veríamos la yema, todas las parte que tiene, este especie de hilito que vemos muchas veces. Y, algo curioso, si os habéis fijado, el huevo es un poco más grande... era del mismo tamaño que este de aquí. Esto es porque al disolverse la cáscara, el vinagre contiene agua y esa agua pasa por dentro, es una membrana semipermeable y el agua pasa dentro del huevo, por lo tanto se hincha un poquito con el agua presente en el vinagre.

Pues, viendo cómo se va disolviendo la cáscara de este huevo, nos vamos a despedir.