

LA CIENCIA TAMBIÉN CELEBRA EL 18

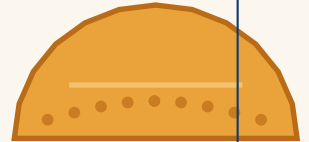
Un volantín, una empanada y muchas preguntas científicas.



Fiestas Patrias con ojos de científico

Septiembre llega con volantines y empanadas. Detrás de estas tradiciones aparecen fenómenos que permiten hablar de **fuerzas, equilibrio, aerodinámica, reacciones químicas, temperatura y microorganismos.**

La invitación de Indaga Ciencias es simple: observar lo cotidiano, formular preguntas y experimentar.



FÍSICA

¿Por qué vuela un volantín?

Fuerzas, viento, ángulo de ataque, tensión y estabilidad.

QUÍMICA

¿Por qué se dora una empanada?

Reacción de Maillard, caramelización y ciencia chilena sobre acrilamida.

EXPERIMENTA

Dos desafíos dieciocheros

Un experimento de física con la cola del volantín y otro de observación del dorado de la masa.

“La ciencia no comienza necesariamente en un laboratorio: comienza cuando nos preguntamos por qué ocurre lo que estamos viendo.”

1 · LA FÍSICA DEL VOLANTÍN

¿Cómo puede un objeto más pesado que el aire mantenerse elevado? La respuesta está en el **equilibrio de fuerzas** y en la orientación que el volantín adopta frente al viento.

PESO	La gravedad tira del volantín y del hilo hacia abajo. Por eso se emplean materiales livianos.
FUERZA AERODINÁMICA	El aire que incide sobre el volantín genera una resultante que puede descomponerse en sustentación y resistencia.
TENSIÓN DEL HILO	Ayuda a equilibrar las fuerzas aerodinámicas y permite mantener el volantín bajo control.

La PUCV explica que el ángulo de ataque determina cómo incide el viento sobre el volantín; la sustentación tiende a elevarlo, la resistencia a arrastrarlo y la tensión del hilo contribuye a lograr el equilibrio del vuelo. [1]

¿Qué cambia cuando tiramos o soltamos el hilo?

Al modificar la tensión y la geometría del sistema cambia la orientación del volantín frente al flujo de aire. Eso altera las fuerzas aerodinámicas y, con ellas, su altura y estabilidad.

¿Para qué sirve la cola?

En los diseños que la utilizan, la cola ayuda a amortiguar giros y oscilaciones. Su efecto se puede investigar sin memorizar una respuesta: basta mantener el mismo volantín y cambiar una sola variable.

EXPERIMENTO INDAGA · ¿PARA QUÉ SIRVE LA COLA?

Pregunta: ¿cómo cambia la estabilidad al variar la longitud de la cola?

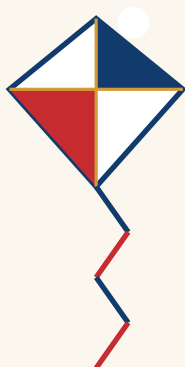
Prueba: el mismo volantín (1) sin cola, (2) con cola corta y (3) con cola larga.

Antes: cada estudiante formula una hipótesis.

Observa: giros, oscilaciones, facilidad para elevarse y recuperación después de una ráfaga.

Concluye: ¿qué configuración fue más estable? ¿Coincidió con la hipótesis?

Seguridad: volar en espacios abiertos, lejos de tendidos eléctricos y tránsito. Nunca usar hilo curado.



2 · LA QUÍMICA DE LA EMPANADA

La empanada que entra al horno no es químicamente igual a la que sale. El calor provoca evaporación de agua, cambios en proteínas y almidones, fusión de grasas y numerosas reacciones que producen nuevos compuestos.

La reacción de Maillard: el secreto del dorado

Cuando ciertos **azúcares reductores** reaccionan con **grupos amino** bajo condiciones de calentamiento se inicia una compleja red de transformaciones. En la empanada, este proceso contribuye al color dorado, al aroma tostado y a un sabor más intenso. El Museo de Historia Natural de Valparaíso lo utiliza justamente para explicar la ciencia detrás de esta preparación chilena. [2]

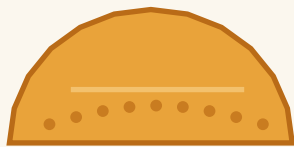
Maillard ≠ caramelización

MAILLARD	CARAMELIZACIÓN
Participan azúcares reductores y grupos amino.	Transformación térmica de azúcares; no requiere proteínas.
Produce muchos compuestos aromáticos y pigmentos pardos.	Genera los sabores, aromas y colores propios del caramelo.

Ciencia chilena: acrilamida en empanadas

Una investigación del Departamento de Ingeniería Química y Bioprocesos de la Pontificia Universidad Católica, difundida por el Museo de Historia Natural de Valparaíso, midió **acrilamida**, un compuesto que puede formarse en ciertos alimentos sometidos a altas temperaturas. La divulgación reporta hasta **112 µg/kg** en empanada de pino frita y **63 µg/kg** en la horneada. También aclara que estos niveles son bajos comparados con otros productos. [2]

*La idea científica importante no es asustarse con una empanada: es observar que **temperatura, tiempo, composición y método de cocción cambian el resultado químico.***



DESAFÍO DE OBSERVACIÓN

Con supervisión adulta, se pueden hornear pequeñas muestras de la misma masa durante tiempos distintos y registrar color, textura y aroma. La clave es cambiar **una variable a la vez** y construir una escala visual de dorado. No es necesario consumir las muestras.

3 · CUANDO LA MICROBIOLOGÍA SE SUMA A LA FIESTA

La ciencia de la empanada continúa después del horno. Los alimentos preparados pueden contaminarse o permitir que los microorganismos se multipliquen si permanecen demasiado tiempo a temperaturas favorables.

La zona que queremos evitar

Especialistas de la Universidad de Chile recomiendan mantener los alimentos **refrigerados por debajo de 5 °C** o **calientes por encima de 60 °C** hasta el consumo. El INTA también aconseja no dejar alimentos cocidos a temperatura ambiente por más de dos horas. [3][4]

CIENCIA APLICADA EN CASA

- Refrigerar las empanadas cocidas si no se consumirán prontamente.
- Evitar la contaminación cruzada entre alimentos crudos y cocidos.
- Mantener manos, superficies y utensilios limpios.
- Conservar la cadena de frío.
- No descongelar alimentos a temperatura ambiente.

DOS TRADICIONES, UNA MISMA CURIOSIDAD

Un volantín permite observar fuerzas, estabilidad y aerodinámica. Una empanada permite explorar reacciones químicas, transferencia de calor e inocuidad alimentaria. Ambos muestran que la ciencia está mucho más cerca de lo que pensamos.

Este 18, además de celebrar nuestras tradiciones, observémoslas con curiosidad.

FUENTES

- [1] Escuela de Arquitectura y Diseño, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. *Volantines en Valparaíso, el color y la abstracción en la cultura popular*. Sección “El vuelo del volantín”. wiki.ead.pucv.cl/Volantines_en_Valparaíso
- [2] Museo de Historia Natural de Valparaíso. *La química de la empanada: ciencia y sabor en Fiestas Patrias*. 15 septiembre 2025. mhnv.gob.cl/noticias/la-quimica-de-la-empanada-ciencia-y-sabor-en-fiestas-patrias
- [3] Universidad de Chile. *Académica U. de Chile entrega consejos de inocuidad para el consumo de alimentos en Fiestas Patrias*. uchile.cl/noticias/179754/consejos-de-inocuidad-para-el-consumo-de-alimentos-en-fiestas-patrias
- [4] INTA, Universidad de Chile. *Prácticas higiénicas para mantener la inocuidad de los alimentos en la cocina*. inta.uchile.cl/noticias/192724/practicas-higienicas-para-mantener-la-inocuidad-de-los-alimentos-

