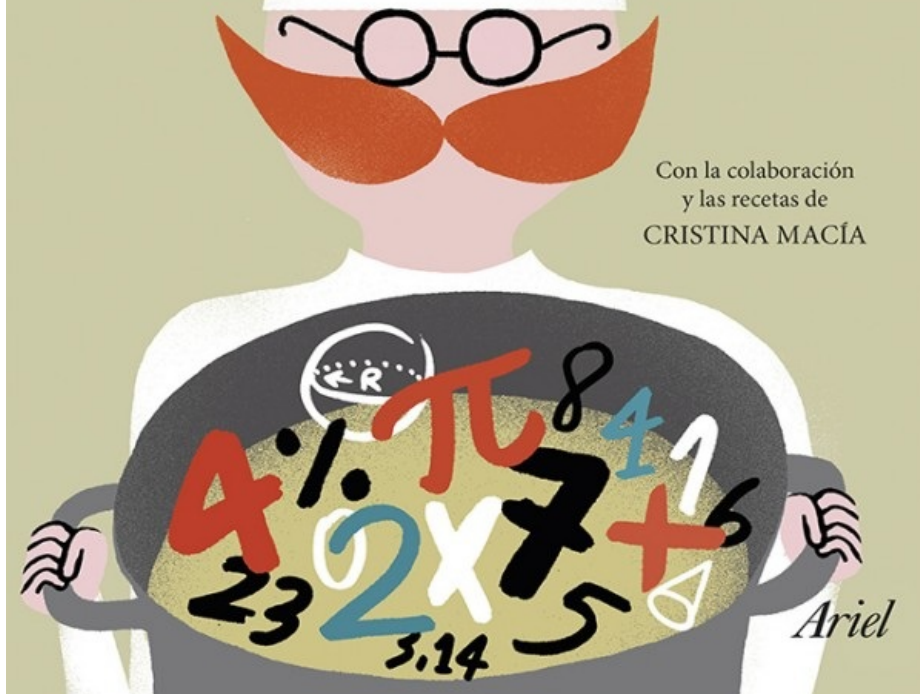


CLAUDI ALSINA

MATESCHEF

UN SOFRITO DE
NÚMEROS
Y FORMAS
PARA CHEFS
Y GOURMETS

Con la colaboración
y las recetas de
CRISTINA MACÍA



Ariel

Índice

Portada
Dedicatoria
Presentación
Las matemáticas del buen comer
1. Números en la cocina
2. Matemática pastelera
3. Formas en la cocina
4. La geometría comestible
5. Sirviendo bebidas
6. Poner la mesa perfecta
Agradecimientos
Bibliografía
Índice de recetas
Créditos

Te damos las gracias por adquirir este EBOOK

Visita Planetadelibros.com y descubre una nueva forma de disfrutar de la lectura

¡Regístrate y accede a contenidos exclusivos!

Próximos lanzamientos
Clubs de lectura con autores
Concursos y promociones
Áreas temáticas
Presentaciones de libros
Noticias destacadas

PlanetadeLibros.com

**Comparte tu opinión en la ficha del libro
y en nuestras redes sociales:**



Explora Descubre Comparte

Dedicado a todos los que apuestan por el progreso humano y contribuyen a él desde las más
humildes o sofisticadas cocinas, con imaginación y trabajo bien hecho.
C. A.

Presentación

No hay amor más sincero que el amor a la comida.

GEORGE BERNARD SHAW

—**¡Lo que faltaba! ¿Para comer o cocinar también necesitaremos matemáticas?**

Tranquilidad. Afortunadamente la humanidad ha logrado guisar y comer desde siempre sin saber grandes cosas.

—**Pero entonces, ¿qué es lo que pretenden con este libro?**

Hacer visible cómo en los fogones hay unos números que exigen respeto, unas medidas y unos cálculos imprescindibles, una geometría de los alimentos, unas formas especiales de los instrumentos de cocina al servicio de facilitar las labores culinarias, un racional diseño para servir bebidas, un orden perfecto en el ritual de servir la mesa...

—**O sea que lo que busca es que ya no podamos guisar ni entrar en la cocina o sentarnos a la mesa sin «ver» números o geometría...**

Exactamente. Se me ocurrió que podía ser interesante transmitir esta mirada matemática...

—**¿Este sofrito matemático es solo para chefs y gourmets?**

¡No! El libro es para todos. Todos somos cocineros y comensales y por tanto el libro quisiera ser de interés para cualquiera que desee ver relaciones curiosas entre matemáticas y cocina. Si además algún chef de oficio o algún reconocido gourmet se interesan por estas páginas estaré encantado. Nuestro sofrito tradicional, base de tantas recetas, es «el condimento que se añade a un guiso compuesto por diversos ingredientes...». Aquí el condimento de nuestro sofrito matemático son números, figuras, cálculos, algunos teoremas... e historias, curiosidades o juegos para que todo resulte sabroso y didáctico. Y también hay recetas y comentarios muy instructivos de Cristina Macía.

—**¿La gente de números es especialmente gourmet?**

Tanto como los de letras. Pero tengo la impresión de que las matemáticas abren el apetito. En muchos congresos he visto actuar a mis colegas como auténticas marabuntas arrasando con todas las bandejas de canapés de las recepciones.

—**¿Los matemáticos han sacado ideas de la comida y la cocina?**

Muchas. Aparte de sobrevivir gracias a los alimentos (muchos matemáticos viven en las nubes pero tienen hambre terrenal), lo curioso es que hay muchos resultados matemáticos que se han inspirado en temas culinarios para hacer sus estudios.

—**¿Por ejemplo?**

Cómo dividir pasteles o pizzas de forma justa ha dado pie a teorías con grandes aplicaciones en economía. Muchos de los curiosos resultados matemáticos que se motivaron por temas de cocina están explicados en estas páginas.

—**Lo de relacionar matemáticas y cocina, ¿va a más o está en declive?**

Los grandes avances de la gastronomía son el resultado de una creatividad renovada, ayudada por nuevas tecnologías, por procesos más científicos, por una imaginativa geometría de presentación... Con solo matemáticas no se hace un buen guiso, pero sin ellas tampoco.

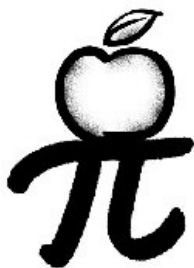
—**Oiga, a usted lo que más le debe gustar es la sopa de números...**

No lo crea. Prefiero las formas complejas de los tiburones de pasta navegando en la sopa. Lo que sí considero admirable es la extraordinaria creatividad, por ejemplo, que los chefs y los pasteleros deben usar para llevar sus ideas a buen puerto... es decir, al plato.

—**¿Qué diría para cerrar esta presentación?**

Que las páginas de este libro sirvan para disfrutar de la vida y en particular del noble arte de cocinar y del apetitoso acto de comer bien. ¡Buen apetito y buena digestión! Que la geometría, los números y la imaginación nos acompañen.





Las matemáticas del buen comer

En la cantidad se ha de proceder con buena voluntad y sencillez, y no con escrúpulo matemático, que no procede en materia moral.

GUÍA DEL CRISTIANO, 1958

Este pequeño libro te invita a apreciar las matemáticas que subyacen en el mundo de la comida, centrando especialmente la atención en los números y en las formas geométricas básicas de los utensilios o la comida. Para actuar de comensal pocos conocimientos se necesitan, pero nunca está de más poder apreciar todas las cualidades (y cantidades) que tienen las ofertas gastronómicas. Para cocinar, la preparación personal es indispensable, y en esta preparación puede tener su sitio la matemática. Ella forma parte también de las ingenierías, la física y la biología que soportan la *ciencia de los alimentos*. A este respecto, permíteme que dé una respuesta general a las dos «preguntas más frecuentes» (no son frecuentes pero sí son buenas preguntas) sobre las relaciones entre el mundo de los fogones y el de las matemáticas, es decir, sobre la aritmética y la geometría del buen guisar y el buen comer:

¿Dónde están los números en la cocina?

Hay números en todas las cantidades, asociados a las medidas: pesos de alimentos (400 g), cantidades de cosas (3 pimientos verdes), volúmenes líquidos ($\frac{1}{4}$ l de aceite)... Los números de las etiquetas de productos de alimentación deben ser también bien interpretados y entendidos en el momento de comprar o de guisar («peso e» 150 g).

Hay números en las temperaturas de cocción o congelación (cocer a 210° - 220°) o en los estrictos tiempos que marcan el ritmo culinario (dorar 3 minutos) o de planificación y paciencia (macerar 24 h antes).

Hay tantos por ciento importantísimos (fermentar entre 30° y 35° con un 60% de humedad) y hay números esenciales en las recetas que describen los platos. Se precisan reglas de tres (proporcionalidad) para adaptar las recetas teóricas (para 4 personas) a la realidad del convite (seremos 6). Y cabe cuidar los números de las calorías (menú de 1.800 kilocalorías).

Hay números vitales en la economía doméstica (2,5 euros la ración) y por supuesto en los negocios de restauración (10% de IVA no incluido).



Microondas, vatios y minutos

¿Quieres el primer consejo superpráctico de este libro? ¿Algo que poner en práctica ya? Pues empecemos por tu microondas, ese cacharro que compraste porque te juraron que te ayudaría a cocinar y se ha convertido en un enorme aparato para calentar la leche por las mañana. ¡Utilízalo para más recetas, hombre!

Y de recetas está llena internet, así que solo tendrás que hacer algunos ajustes matemáticos... Por ejemplo, si tu microondas es de la misma potencia que pide la receta... uff, ahí no hay nada que ajustar. Pero, ¿qué pasa si son diferentes? Fácil: si tu microondas es más potente que el de la receta, disminuye los tiempos a razón de cinco

segundos/minuto por cada 50 vatios. Ejemplo práctico: tu microondas es de 1.000 vatios, y la receta con la que trabajas se refiere a un aparato de 800 vatios. Tienes que cocinar un minuto, dice la receta. En tu microondas será 40 segundos.

También funciona a la inversa si tu microondas es una herencia familiar de tiempos en que los 600 vatios eran un hito y un gran paso para la humanidad: en ese caso, el minuto se transformará en 80 segundos. Y ve pensando en comprarte otro microondas. Uno fabricado en este milenio.



Hay números en los cálculos de combinaciones y variaciones que se pueden hacer a partir de un menú con platos a elegir.

Hay números en todos los cálculos estadísticos presentes en los estudios de mercado y en el control de calidad de los alimentos y bebidas.

Incluso los números más universales pueden tener su impacto en la alimentación si aceptamos el «principio antrópico» del creativo físico Jorge Wagensberg, según el cual: «Las constantes fundamentales del universo son las que son porque de otro modo el jamón de pata negra no habría accedido a la existencia».

¿Dónde está la geometría gastronómica?

Hay figuras geométricas en las formas de los instrumentos para cocinar, de las ollas a los cuchillos, del abrelatas a la cafetera. Toda una enorme creatividad humana al servicio de un diseño óptimo.

Hay formas geométricas en los alimentos, ya sea porque dicha geometría viene en origen (piensa en sandías, tomates, coliflores, piñas, lenguados, mejillones...) o porque dichas formas son el resultado de un hábil proceso culinario (piensa en un pastel cilíndrico, en las sabrosas pastas, en un bombón cónico, en la carne cortada en cubitos, en las rodajas de merluza, en un pollo relleno...).

Hay transformaciones geométricas en las acciones para trocear una ternera, en la forma de amasar un panecillo, en el girar del asador, al remover un guiso o una sangría, en la partición de una pizza, en enrollar un canelón o un brazo de gitano... Hay simetrías perfectas en la forma de presentar los guisos o las ensaladas, en los adornos pasteleros, en la moderna esferificación de alimentos, y hay bellos mosaicos en las bandejas de canapés...

Hay una especial geometría en las mesas bien servidas, en las distribuciones de la cubertería, de la vajilla, de los adornos y de los comensales, en las medidas adecuadas de sillas, mesas y espacios alrededor para servir y circular... y en los plegados de servilletas o juegos con palillos.

De todo esto trata este libro con la voluntad no solo de dejar constancia notarial de algunas relaciones matemático-gastronómicas sino de inducir a pensar en ellas y quizás desarrollar nuevas creatividades. Cabe resaltar también que este tema es un material educativo para presentar contenidos elementales aplicados a la vida cotidiana. Proyectos de Juan Guirado, Marta Macho y otros avalan el interés educativo del tema.



1.

Números en la cocina



En las recetas, la mayoría de los ingredientes están vinculados con números y medidas.

JOAN ROCA

Nuestras vidas no están en manos de los dioses, sino en manos de nuestros cocineros.

LIN YUTANG

Los números son un ayudante de cocina ideal. Son gratis, no engañan, son eficientes, están siempre a punto y pasan desapercibidos si se usan bien. ¿Qué más se puede pedir? Pero si se usan mal pueden arruinar el mejor guiso.

Este capítulo muy aritmético te invita a observar presencias numéricas relevantes en el noble arte de cocinar. Aquí hablaremos de la precisión de las recetas, del número de comensales, de la economía doméstica, de los tantos por ciento que habitan en la cocina, con especial atención a capacidades, pesos, temperaturas, grados, tiempos, calorías... Si los números están en todo. ¿Cómo no iban a estar en la cocina?

DEL OJO DE BUEN CUBERO AL RIGOR

Un conocido ingeniero dijo en una ocasión: «En el despacho lo calculo todo con tres decimales. Pero luego en la obra lo pongo a ojo». Según el *Diccionario* de la Real Academia Española, «a ojo de buen cubero» es proceder sin medida, sin peso y a bulto. En los fogones conviven la intuición, hija de la experiencia, y el rigor imprescindible para determinados casos. Deja que el sentido común se imponga siempre a la duda. Una deliciosa y creativa ensalada no exige un gran soporte numérico, pero lograr un buen *soufflé* sí. Una persona experta no precisa una balanza para acertar el salado de una sopa pero una persona inexperta agradecerá precisiones cuantitativas.

Sirva de bello ejemplo de números en la cocina la descripción del cocinero francés de Lyon (uno de los padres de la nouvelle cuisine) Paul Bocuse para los ingredientes de «una col roja a la manera alsaciana de Paul Huberlin»:

Ingredientes (para 8 personas): una col mediana bien compacta, 250 gramos de pechuga ahumada; 20 castañas; 3 cucharadas bien llenas de grasa de oca o de asado de cerdo; un decilitro de caldo o de jugo de ternera, blanco y poco salado, 3 cucharadas de vinagre de vino, un ramito compuesto de algunas raíces de perejil, un trozo de hoja de laurel y una ramita de tomillo; una cebolla pinchada con un clavel de olor; un pellizco de sal; una pastilla de pimienta acabada de moler; 2 horas y ½ de cocción.

Al conocido cocinero Josep Lladonosa se debe la interesante consideración: «Ciencia o arte popular es la selección de las preparaciones correctas de cada elemento hasta hallar un sabor aceptado y reconocido por una gran cantidad de gente».

Es decir, son los gustos generales por determinados sabores los que en definitiva acaban determinando las proporciones adecuadas de elementos en cada receta.



¿Precisión o intuición?

Ah, la eterna duda, ¿precisión o intuición? ¿Mililitros o chorritos? ¿Gramos o pellizcos? Es el punto donde la gastronomía y las matemáticas llegan a la intersección entre la ciencia y el arte... y deciden quedarse, las dos, con lo mejor de ambos mundos.

Y aquí sí que la experiencia es la madre de la ciencia: todos hemos heredado recetas de nuestros abuelos según las cuales hay que añadir al guiso un poquito de caldo; todos nos hemos desesperado cuando nuestras madres dicen que vayamos añadiendo harina a la bechamel, ¿cuánta? «La que admita.» Agggh. Desconcertantes y arbitrarias unidades de medida, pardiez, que engañan y espantan al cocinero novato. Pero ¿sabes qué? Abuelos y madres tienen razón, y con la experiencia entre fogones lo acabarás por entender. La cantidad exacta de harina dependerá de la humedad ambiente, la cantidad de caldo dependerá de lo vivo que sea el fuego. Demasiados factores intervienen como para que la precisión en la receta sirva de algo, y de manera intuitiva, con la práctica, aprendemos a manejarlos, equilibrarlos y compensarlos.

En el otro lado del espectro está esa cocina que controla al milímetro todos los factores: la molecular, las esferificaciones, las espumas, la cocción *sous-vide* a baja temperatura... esa que los cocinillas contemplamos admirados y los tradicionalistas militantes consideran más laboratorio que auténtica gastronomía. Ahí sí reina la precisión, pero ¿sabes qué? Ni Ferran Adrià ni Heston Blumenthal son robots u ordenadores. Son genios que han sabido combinar la ciencia con el arte.



COCINAR CON NÚMEROS

Entre los sitios webs más prestigiosos del mundo de la cocina se encuentra <http://www.cookingbynumbers.com/frames.htm> que, como su nombre indica, induce a «cocinar por números». La gracia del web es que da todo tipo de recetas con descripción muy precisa de cantidades (1 huevo, 900 g...), tiempos exactos de cocción (1 hora, 18 minutos...) y temperaturas pertinentes (180 °C, 250 °C...). Pero es curioso que a pesar de la enorme precisión aparezcan a menudo consideraciones del estilo «de 5 a 10 minutos dependiendo del tamaño», «cocine hasta que esté dorado»... Los números prometen exactitudes pero la realidad de las cazuelas siempre guarda sorpresas.

El lenguaje es el gran cómplice de las ambigüedades que tanto desesperan a los cocineros/as noveles. Expresiones como: un poco, abundantemente, un puñado, una taza, rociar, una pizca... dificultan enormemente la labor operativa. Solo los números pueden dar sentido y valor ejecutivo a las imprecisiones. Pero los números en la cocina son una herramienta muy útil. Martín Berasategui habla de «La cocina de los números» en un programa de televisión ya popular en la red (<http://www.gastronomiaycia.com/2009/07/01/martin-berasategui-la-cocina-de-los-numeros/>).

En el otro extremo puede darse un excesivo rigor con números que sean demasiado precisos (horno a 67,85° de temperatura) o bien aparecer números que por su presencia pueden dar carácter más científico al asunto pero que en realidad sean injustificables. Ten en cuenta que muchos números pueden estar asociados a aparatos de medición y por tanto la *precisión* y la *exactitud* de los resultados puede depender de las características de los instrumentos (no es lo mismo una antigua balanza de cocina que una balanza digital que afina, por ejemplo hasta una décima de gramo).

Un viejo anuncio del California R. Advisory Board para animar a las amas de casa a comprar pasas decía lo siguiente: «Con la energía que se obtiene de 49 pasas, su esposo podría bailar con usted durante once minutos. Piense en lo que sucedería si jamás dejara de comerlas».

Parece obvio que si solo come pasas nunca podrá bailar, y una dieta tan especializada no puede ser buena para sobrevivir.

El curioso mito de las espinacas

Es una creencia popular, apoyada por el mítico personaje Popeye que sacaba sus grandes fuerzas del consumo de espinacas, que dicho vegetal es estupendo para aportar hierro a su consumidor. Cuando se aplican números el mito se tambalea. A principios del siglo xx el doctor J. Alexander analizó el hierro en las espinacas y determinó un contenido de 0,003 gramos en 100 gramos de este vegetal,

cantidad a todas luces ridícula para consumidores. Pero un error de transcripción hizo que se publicaran 0,03 gramos en lugar de los 0,003. A la sombra de estos datos fue inventado el popular Popeye en 1929, el cual contribuyó a extender el mito del hierro de las espinacas.

Hasta 1937 no se calculó de nuevo el contenido de hierro de las espinacas. Según el químico Claudi Mans, para obtener los 14 miligramos de hierro que el cuerpo necesita a diario serían precisos 470 gramos de espinacas si este vegetal fuera totalmente asimilable. Pero como al comer las verdes hojas solo se asimila un 2% de lo anunciado, resulta que deberíamos ingerir 23,5 kilogramos de espinacas al día para asegurar la jugada. Imposible reto con espinacas pero fácil de lograr combinando carne, huevos, cereales, lentejas, embutidos, etc.



Unas deliciosas espinacas

Ahhh, pero lo que nunca nos dicen es cómo tomaba Popeye las espinacas. Vamos a suponer que no las comía directamente de la lata (lata que reventaba con la mano, demostrando así lo cachas que estaba), sino que había sofisticado un pelín más la receta y las preparaba, por ejemplo, con piñones. Y los piñones aportan 5,6 mg de hierro por cada cien gramos. Que sí, que el precio de los piñones no es como para convertirlo en nuestra base fundamental de minerales, pero ni punto de comparación con el aporte de las espinacas. Oye, y lo ricos que están.

Para un chute de hierro variado y delicioso, pon a remojo cien gramos de pasas sin semillas (con eso su marido la sacará a bailar toda la noche, señora) y, mientras, limpia y lava bien un kilo de espinacas frescas. Ponlas a hervir en agua con sal, y cuando estén tiernas, en unos diez minutos, sácalas y déjalas en un escurridor. Aparte, en una sartén honda, saltea con un chorrito de aceite 50 gramos de jamón o beicon en daditos, y cuando ya esté, añade 50 gramos de piñones y las pasas bien escurridas. Deja que se doren un minuto, agrega las espinacas y rectifica de sal. Remueve un par de minutos para mezclar bien todos los ingredientes, y sirve ya, ya, ya, antes de que se enfríen.



Otro error asociado a tan mítico vegetal es la falsa relación entre hierro y fortaleza. Se dice: «Todo lo que lleva hierro nos dará fuerza física», lo que constituye un salto absurdo de las propiedades de un material a las potencialidades de una persona. Entre una columna de hierro y una pierna humana hay algunas diferencias.



Legendas alimenticias

No hemos evolucionado tanto como creíamos, ¿verdad? En los no-tan-viejos tiempos, algunas tribus devoraban el corazón de sus enemigos para asimilar su valor, y mi abuela me servía sesos rebozaditos porque eso me haría más lista (¡eh, igual no iba tan desencaminada!). Y no hace falta rascar mucho en la tradición para adivinar qué se supone que ganan los hombres al comer criadillas de toro...



Los E-números

La sal ha sido desde antaño un aditivo usual en las comidas. Pero hoy existe una gama amplísima de aditivos que se incorporan a los alimentos ya preparados. Algunos afectan al color, otros al gusto, otros actúan de conservantes, etc. Vienen especificados como *E-números*, con la E de Europa y tres

dígitos (Exyz). Cada centena corresponde a un tipo, por ejemplo: la primera centena, al color (E150: «caramelo»); la segunda centena, conservantes; la tercera, antioxidantes, etc. Una comisión oficial de la Unión Europea asigna los E-números y vigila la calidad de los aditivos.



Colorantes de confianza

Lejos ya de los tiempos en los que acabábamos de bajar de los árboles y aún distinguíamos los alimentos de los venenos por el color (cosa que a punto estuvo de dar al traste con eso de la evolución), ahora los colores de lo que comemos tienen un componente fuertemente cultural. Desde el rosa intenso del salmón al arco iris del confeti de colores, del rojo suntuoso de un pastel *red velvet* al denso negro de los calamares en su tinta, la comida, más que nunca, entra por los ojos. Pero ¿de dónde salen esos colores?

Primero, aclaremos: los colorantes que se utilizan en los alimentos son perfectamente seguros. Las paranoias quimiofóbicas que asaltan a algunos puristas poco informados cada vez que ven una letra «E» en el etiquetado de un producto no tienen ninguna base. Precisamente ese etiquetado es el que garantiza que todos los aditivos están controlados y han sido aprobados tras pasar por periodos intensos de pruebas y análisis... mucho más que eso que parece tan tranquilizador de «grasas vegetales», que en la práctica no quiere decir absolutamente nada (o nada bueno: si fuera aceite de oliva ya se encargarían de anunciarlo claramente).

Así que, amigo lector, la próxima vez que alguien te asalte con lo de «yo quiero cosas naturales, no productos químicos» ponlo ante este dilema: tenemos dos vasos de agua, y en uno pondremos una gotita de cloro, muy químico él, y en el otro bacterias del cólera, que son de lo más naturales. ¿De qué vaso prefieres beber? Q.E.D.

Para leer una etiqueta correctamente en lo que a colorantes se refiere igual te viene bien esta tabla:

- E-100 a E-109** — gama de los amarillos
- E-110 a E-119** — gama de los anaranjados
- E-120 a E-129** — gama de los rojos
- E-130 a E-139** — azules, morados, lilas, violetas
- E-140 a E-149** — gama de los verdes
- E-150 a E-159** — Tonos tierra, chocolate, marrones y negros
- E-160 a E-199** — Los demás

¿Y su procedencia? De lo más diversa. Muchos amarillos vienen de la cúrcuma; muchos verdes, de derivados de la clorofila, y no te asustes pero los rojos suelen proceder de un bicho, la cochinilla. ¡Ñam ñam!



RECETAS, COMENSALES Y PRECIOS

Donde comen dos, comen tres.

DICHO POPULAR DEMAGÓGICO

La mayoría de recetas de cocina que se suponen buenas guías para las personas deseosas de aprender a cocinar platos nuevos vienen dadas no para raciones individuales sino para cierto número de comensales: «para 4 personas», «para 6 personas», etc. Es curioso que en grandes y prestigiosos recetarios como los del gran Paul Bocuse, el número de personas vaya variando según el plato, lo que induce a pensar que quizás el criterio pueda estar relacionado con las dificultades o el tiempo de preparación.

¿Cómo calcular los ingredientes para n personas si la receta está dada para p comensales? Aquí la vieja regla de tres hoy llamada *proporcionalidad directa* resuelve trivialmente el problema: si la receta es para $n = 4$ y acuden $p = 6$ comensales, basta dividir cada ingrediente por 4 y multiplicar por 6.

Pero la cocina no es simple aritmética y, por tanto, esta regla que sí puede servir aplicada rigurosamente a los ingredientes principales (sardinas, filetes, patatas, peso de macarrones...) debe matizarse respecto a los otros ingredientes que forman parte de la receta (agua, mantequilla, ajos,

vasos de vino...) pues puede ser funcionalmente necesario para hervir, dorar, macerar, etc., poner cantidades superiores a las que daría la regla anterior.



Huevos y recetas

¡A veces un ingrediente te fastidia el plan! Tienes un libro maravilloso, planeado entero con recetas para cuatro raciones, y de repente una que requiere 1 huevo te sale para seis. ¿Cómo rebajas el número de porciones? ¿Cómo incrementas el número de comensales? ¿Se te van a reír los lectores si pides que añadan $\frac{2}{3}$ de huevo? Ah, pero para eso son listas las gallinas y han inventado los huevos S, M, L o XL: *Small*, pequeño, menos de 53 g; *Medium*, mediano, entre 53 y 63 g; *Large*, grande, entre 63 g y 73 g, o XL, lo que viene a ser un huevo supergrande o de tamaño familiar, de más de 73 g. Así que, por aproximación, un huevo supergrande pesa un $\frac{1}{3}$ más que un huevo pequeño.



Otra peculiaridad a tener en cuenta es que determinados elementos como caldos, sopas de pescado, salsas, etc., si son preparados en grandes cantidades, pueden tener mucho más sabor que si solo tienen componentes para muy pocas raciones. Uno de los secretos de los caldos de pescado o los sofritos del Restaurante 7 Portes de Barcelona radica, según su titular Paco Solé Parellada, precisamente en que al ser preparados para muchos comensales tienen una cantidad enorme de contenidos y eso acaba repercutiendo en el sabor final de cada ración.

Otro tema a contemplar es la cantidad que se considera adecuada para cada ración. Aquí hay factores económicos, culturales, dietéticos, etc. Un bistec de 150 g puede ser razonable en Madrid pero resultaría ridículo en Buenos Aires, donde los *bifes de chorizo* de 400 g son corrientes. En los menús de degustación influye también el número total de cosas que se sirven, pues resulta evidente que con ocho platos y cuatro postres necesariamente las raciones deben ser pequeñas.

Récords Guinness

Un tema que genera pasiones es el de lograr pasar a la historia de los récords Guinness. La preparación de comidas para un gran número de comensales es una vía para acceder a batir anteriores marcas (y rezar para que otros tarden un poco en superarlas). Son clásicos en el tema las paellas gigantes, los pasteles monumentales, los largos embutidos, etc.

Cabe reconocer que para estas marcas se precisan equipos amplios y tecnologías adecuadas, pues disponer de una paella para mil comensales, tirar arroz, remover, etc., no se improvisa. A menudo no es fácil repartir tampoco el alimento creado. Por ejemplo, el tiramisú mayor, hecho en Suiza el 30 de junio de 2007 pesaba 782,4 kilogramos; la mayor hamburguesa del mundo la ofrece siempre (desde el 29 de agosto de 2008) Mallie's Sports Grill & Bar en Southgate, Michigan, y pesa 74,75 kilogramos; el mayor sándwich del mundo pesó 2.467,5 kilogramos y fue hecho por Wild Woody's Chill and Grill en Roseville, Michigan; la mayor secuencia de pizzas ocupó, en 2008, 476,7 metros y se montó tras 10 horas de trabajo en Inglaterra. Visita el web oficial de Guinness para estar al día de las últimas locuras alimenticias.

Mirando precios

El coste de los alimentos es un punto clave para determinar la economía doméstica. Pero las fluctuaciones de precios (piensa en el marisco por Navidad) o sus cambios estacionales (piensa en las primeras setas o las primeras cerezas) y su carácter local (no vale lo mismo el hígado de ternera en Barcelona que en Girona) o su dependencia del establecimiento (un mercadillo al aire libre no es un club del gourmet)... toda esta complejidad económica hace difícil ofrecer recetas con su coste económico asociado. Como, además, los precios cambian cada año, la referencia quedaría siempre obsoleta. No obstante, Santi Santamaria (1957-2011) sí que ofrecía en los periódicos recetas evaluando el coste exacto de cada ración (en el momento de la publicación). Un baremo interesante de Monique Lansard consiste en un código con 1, 2, 3 o 4 círculos que indican para cada receta los niveles:

Así una ensalada de garbanzos es clasificada como barata; una ensalada de jamón de oca como asequible; una ensalada con trocitos de pato asado como cara y una ensalada con 4 trufas como muy cara.

Citemos por su clarividencia el concepto de lo más económico según Josep Lladonosa en referencia a todo tipo de sopas: «Esto es la economía: de unos productos casi incomedibles o totalmente incomedibles, hacer un plato que pueda comerse y sea gustoso».

Y valga como homenaje a la cocina económica la hermosa afirmación de Karlos Arguiñano: «Nuestros abuelos comieron muchas sopas de ajo, pero no porque les gustaran, sino porque eran pobres. Eran tan pobres que eran sabios y sabían hacer de una sencilla sopa de ajos un manjar».



Mejillones Rockefeller

Y eso sin contar con las mareas del gusto y la moda: hace no tantos años los percebes se los comían los pobres, porque nadie más los quería. Antes de que Juan Mari Arzak creara el pastel de cabracho este pescado era el pariente pobre y rechazado de la gastronomía, tan feo y lleno de espinas. Y en Asturias y en Cádiz viven temiendo el momento en que el resto del mundo descubra lo exquisitos que son los erizos de mar y el precio de un manjar asequible se ponga por las nubes.

Pero la sabiduría popular está para eso, para compensar las subidas de precios fruto de la escasez, de la moda o, directamente, del esnobismo. Así, vamos a preparar unos estupendos «mejillones Rockefeller» para sustituir a las ostras del mismo nombre... sin perder de vista el hecho de que las ostras entraron en la receta para sustituir a unos carísimos y escasísimos caracoles.

Elige dos docenas de mejillones grandes y bonitos, limpia bien las conchas y ábrelos al vapor (no tires las conchas, que para algo las has limpiado). Luego derrite 50 g de mantequilla y rehoga en ella, a fuego lento, una cebolleta y dos ajos, todo muy picado. Añade $\frac{1}{4}$ de kilo de espinacas bien limpias y deja hacer un par de minutos, sin dejar de remover, hasta que todo esté tierno. Entonces, agrega 200 ml de nata líquida, 4 hermosas cucharadas de parmesano rallado, la carne de los mejillones picada, sal y pimienta al gusto, y deja que dé un hervor para que la nata reduzca (una trampita: le puedes añadir una cucharada de pan rallado para acelerar el proceso). Rellena las conchas de los mejillones con esta mezcla, y a la mesa sin demora.



TANTOS POR CIENTO Y ALIMENTOS

Hay abundantes informaciones donde aparecen *tantos por ciento (%)* y deben entenderse adecuadamente. Veamos algunos ejemplos típicos:

¿Chocolate con mucho cacao?

A la mayoría de las personas les gusta el chocolate, pero hay auténticos adictos que aseguran que al ir apreciando el gusto por este interesante alimento aumenta el deseo de que el porcentaje de cacao sea cada vez más alto. Un 85% ya lo consideran aceptable pero el mercado ofrece hoy chocolate con casi un 99% de cacao. ¡Dosis de cacao como vicio!

Helados y tantos por ciento

La palabra helado es una expresión muy genérica y en realidad abarca a alimentos bien distintos. Es mediante los porcentajes que es posible distinguir las diferentes familias de dulces congelados. Una crema helada es cualquier postre frío con un 10% o más de grasa láctea; una leche helada tiene menos del 10% y menos dulcificantes que la crema; una natilla helada es como la crema pero contiene huevo; un granizado es un zumo frutal o café o agua con sabor y congelado; un sorbete, más suave que un granizado, pero puede admitir también muchos sabores, incluso Anís del Mono.



El porcentaje del panadero

En este sentido, y más allá de etiquetados que intentan apartarnos del objetivo del peso justo, el más útil ahora mismo en gastronomía es el llamado «porcentaje del panadero»: los panarras, ahora que estamos de moda, hemos encontrado la manera de hablar de manera que el vulgo no nos entienda. Así nos sentimos especiales y más listos que nadie, pero la verdad es que no hace falta ser un genio de las matemáticas para pillarnos el truco.

El porcentaje del panadero se utiliza para indicar en proporciones los ingredientes, sin dar cantidades, y así hacer panes del tamaño que queramos; por lo general toma como base la cantidad de harina que va a intervenir en la receta, y se obvia, así que te puedes encontrar fácilmente con una receta que diga «masa con 60% de hidratación». No hay que ser muy listo para entender que por cada kilo de harina esta masa requerirá 600 g de agua. El resto de los ingredientes también vendrán indicados en porcentajes: 2% de levadura, 1% de sal...

La ventaja de este sistema es que, con un par de reglas de tres, te permite adaptar la receta al número de comensales... aunque hay que reconocer que funciona muy bien en panadería y no tan bien en otros tipos de cocina que requieren menor precisión.



Tantos por ciento y alcohol

Decimales del tipo 0,1%, 0,02%, etc., son normales en ciertas cervezas. Y el 0% es contundente. Pero hoy proliferan cervezas «sin alcohol» que a pesar del radical «sin» no optan por el 0% sino por el 0,0%. Francamente curioso. Lo único matemáticamente razonable es intuir que el 0,0% es el resultado de truncar una expresión del tipo 0,0X% para así poder pasar del «poco» al «sin». Estudios sobre diversas marcas hacen ver que, en efecto, este es el caso (Bavaria, 0,04% Vol.; San Miguel, 0,03% Vol...), aunque en la generación del «sin» también existen los valores 0,85% Vol. (Laiker), 0,95% Vol. (Kaliber), etc. Todas tienen, de hecho, bajísimos niveles alcohólicos pero, matemáticamente, lo del «sin» y «0,0%» es engañoso.

Sobre los alimentos *light*

Un tema clave en la «operación biquini». Basándose en el acuerdo de 1990 de la Comisión Interministerial para la Ordenación Alimentaria, se maneja en España la siguiente definición. *Un alimento puede ser calificado de light si y solo si cumple con los siguientes requisitos:*

- 1) Para que exista un light debe existir en el mercado su homólogo no-light.
- 2) Debe haber un 30% de reducción mínima del valor energético respecto del alimento de referencia nolight.
- 3) Debe tener un etiquetado explícito sobre reducción de calorías y valor energético (por 100 g o 100 ml) con referencia al homólogo no-light.

La más curiosa es la condición (1) pues impide la denominación light a un producto si el mercado no ofrece otra no-light, es decir lo de light es «relativo» y no una condición autónoma. Para lograr las versiones light hay dos trucos elementales: o usar edulcorantes (sorbitol, manitol, xilitol, sacarina, aspartamo, ciclamato, etc.) en lugar de azúcar (sacarosa) o fructosa, o bien substituir grasas por otros elementos que simulen su sabor y características pero disminuyan las calorías.

Cualquiera ya puede imaginarse la picaresca en el mundo light. La primera es no usar la palabra y dar otras denominaciones que para el consumidor signifiquen lo mismo pero que libren al producto de reglamentaciones. Ahí están los «bajo sin grasa», «sin azúcar», «0% materia grasa», «diet», «ligero/a», «desnatado/a», «bajo en calorías», «+fibra-grasa» y un sinfín de alternativas. Generalmente todo producto light tiende (76%) a ser más caro que su producto homólogo no-light.

En un estudio de Eroski sobre 52 alimentos light se detectaron los siguientes problemas: todos los etiquetados eran deficientes, tres de cada cuatro eran más caros «por ser light» y la tercera parte de los light no lo eran al no alcanzar la reducción del 30% calórica respecto de sus versiones nolight. Para colmo, los alimentos no-light pero sí «diet», «menos...», «sin...» podían ser incluso más energéticos y dar más calorías que sus homólogos «más...», «con...». Valgan de referencia las mermeladas sin azúcar pero con fructosa.

Tantos por ciento y quesos

Los quesos se elaboran en variedades muy diversas y son susceptibles de distintas clasificaciones, siendo la del porcentaje de grasa una muy extendida. El contenido total de grasa de un queso (expresado en tanto por ciento) hace referencia a la grasa presente en la materia seca (FDM en inglés: *fat in dry matter*), no a la materia total. La materia seca es la que resulta de extraer el agua que pueda contener el queso. Esto permite clasificar los quesos en grandes grupos: desnatados (10% grasa), semidesnatados (10-25%), semigraso (25-45%), graso (45-60%) y extra graso (más de 60%), existiendo una rica variedad de nombres alternativos (frescos, suaves, enteros, fuertes, etc.). Así en 100 gramos de un queso con un 50% de materia seca y un 40% de grasa encontraremos el 40% de grasa en los 50 gramos de materia seca, o sea, 20 gramos.

RACIONES DE ESPAGUETIS

¿Cuántos espaguetis debemos tomar para 1, 2, 3 o 4 raciones? La pregunta tiene sentido pero la respuesta no puede ser ir contando con los dedos: o se pesa... o se usan los calibradores que hay en el mercado. Se trata de soportes con agujeros circulares de diámetros diferentes, de forma que los espaguetis que juntos caben en el agujero menor son una ración, y en los siguientes agujeros caben 2, 3 o 4 raciones.

Si el agujero pequeño de una ración tiene diámetro D (y área $A = \pi [D/2]^2$), el agujero que debe abarcar una ración doble deberá tener área doble. Pero si el área es doble es que las longitudes han debido multiplicarse por $\sqrt{2} = 1,41...$ Por ello el de 2 raciones tiene diámetro $D\sqrt{2}$. Los siguientes tienen diámetros $D\sqrt{3}$ y $D\sqrt{4}$ para acomodar 3 y 4 raciones, respectivamente. ¿No te sorprende que aparezcan las raíces cuadradas con los espaguetis?

MIDIENDO CAPACIDADES

Las cucharaditas de té tienen una capacidad media de $4,93 \text{ ml} \pm 0,24 \text{ ml}$.

ESTADÍSTICA PARA TÉ

Nada desespera tanto como indicaciones de volúmenes que solo parecen ser precisas («dos tazas por persona», «tres cucharadas de azúcar», «media taza de aceite de oliva»..., ¿de qué tipo?). Si estás culminando una paella y debes poner 8 tazas de arroz el resultado será muy diferente si usas una taza de moka, una taza de café, una taza de café con leche, una taza de té, etc. Pero si alguien se apiada de ti y te precisa que deben ser tazas de café, el problema aún no estará resuelto: ¿las tazas de café italiano?, ¿las tazas de la vitrina de la abuela?...

Por esto son imprescindibles en la cocina las *medidas de capacidad*, de las cucharas y tazas a las jarras medidoras. Se trata de medir líquidos, harina, arroz, legumbres... y así resolver los volúmenes indicados en las recetas.

Siguiendo las indicaciones de Joan Roca, las medidas más habituales para líquidos son:

- 1 vaso de agua** = 250 ml
- 1 taza de café con leche** = 250 ml
- 1 taza de café** = 100 ml
- 1 taza de té** = 150 ml
- 1 copa de vino** = 150 ml
- 1 copa de licor** = 40-50 ml
- 1 cuchara de sopa** = 15 ml
- 1 cuchara de postre** = 5 ml

Jarras medidoras

Existen en el mercado numerosas jarras de plástico que tienen grabadas en su superficie exterior diversas *escalas* para así facilitar la medición de diversos ingredientes. La jarra de SAN indica medidas de líquidos (de 100 a 1.000 mililitros), de harina (de 100 a 600 gramos), de arroz (de 100 a 800 gramos) y de azúcar (de 100 a 900 gramos).

La prestigiosa marca de diseño Joseph & Joseph produce una jarra transparente con escalas en mililitros en los bordes que permite medir desde 5 ml hasta 568 ml, lo cual no es trivial pues mediciones de cierto volumen no facilitan ver bien las de cantidades muy pequeñas. El truco es geométrico: la jarra se divide en dos partes: una es grande y con escala para llegar a los 568 ml. La otra parte pequeña debe usarse dando media vuelta a la jarra. Una buena solución.



Un reto: las jarras de Tartaglia

Niccolò Fontana (1499-1557), conocido por el mote *Tartaglia* (tartamudo), fue un brillante matemático italiano autodidacta, autor de obras originales, destacando su resolución de la ecuación de tercer grado. A él se atribuyen diversos problemas de números y medidas como el siguiente:

«Tres personas tienen una jarra llena totalmente con 24 unidades de vino. Disponen de tres jarras vacías con capacidades de 13, 11 y 5 unidades. ¿Cómo podrían repartirse el vino en partes iguales?».

En la siguiente tabla puedes ver paso a paso una solución para repartir el vino.

Jarra de 24	Jarra de 13	Jarra de 11	Jarra de 5
24	0	0	0
11	13	0	0
11	8	0	5
11	0	8	5
16	0	8	0
3	13	8	0
3	8	8	5
0	8	8	8

Volúmenes y pesos

Muchos son los líquidos (aceite, vinagre, leche, vino, licor...) o los componentes (sal, especias, arroz...) que son descritos en las recetas en relación con el volumen. A veces se expresan dichos volúmenes en unidades apropiadas (litros, centilitros, mililitros...) pero en muchas ocasiones se presuponen las capacidades de determinados contenedores (cucharas, tazas, vasos...) para aclarar los volúmenes implicados. Cabe indicar que antes del sistema métrico decimal siempre fue costumbre expresar los volúmenes en relación con recipientes de medidas conocidas, es decir, cada recipiente fijo daba lugar a una posible unidad.

Si observas recetas de cocina podrás ver que a veces en lugar de volumen se expresan contenidos en peso: a menudo se presupone que es más normal que dispongas de balanzas que de medidores de volumen. Pero esta costumbre depende de los ámbitos culturales, mientras que en Europa la harina se expresa en peso, en América la harina de las recetas se expresa en volumen.

Cucharas para medir

El famoso cocinero Santi Santamaria en sus populares recetas de *La Vanguardia* siempre usó tres símbolos para aclarar temas de volúmenes:

c/c = cucharadita de café, **c/p** = cucharada de postre, **c/s** = cucharada sopera.

Estudios sobre cucharas han mostrado que en general la cucharadita de café oscila entre 4,2 ml y 4,6 ml, no superando nunca los 5 ml, mientras que una cuchara sopera sí puede alcanzar casi los 15 ml. Como norma general podemos indicar por su utilidad culinaria las equivalencias:

Media taza = 8 cucharadas = 130 mililitros.



Trasvase de cucharadas entre líquidos

Lewis Carroll (1832-1898), autor de la famosa *Alicia en el País de las Maravillas*, también fue aficionado a proponer problemas. Uno que está presente en todos los libros de matemática recreativa con coñac y café, con café y leche, con Sprite y Coca-Cola, etc., es el siguiente que aquí relataremos en una versión de café y leche: «Tomemos dos vasos, uno que contenga 200 ml de café y otro con 200 ml de leche. Del primero de los vasos tomamos una cucharada (de 10 ml) de café, que trasvasamos al segundo vaso, y removemos este. Después tomamos una cucharada de esta mezcla y la trasvasamos al primer vaso. La pregunta es: si consideramos la operación en su conjunto, ¿habremos trasvasado más café del primer vaso al segundo o más leche del segundo al primero?». A menudo se tiende a pensar rápidamente que el vaso de café queda «más puro» que el de leche. Pero ¡el resultado es equivalente en los dos vasos!

Situación inicial: Vaso 1 con 200 ml de café... vaso 2 con 200 ml de leche.

Primer trasvase: Vaso 1 con 190 ml de café... vaso 2 con 200 ml de leche y 10 ml de café en los 210 ml totales.

Segundo trasvase: En la cuchara que parte del vaso 2 habrá una mezcla de $10/210 \times 10$ ml de café con $200/210 \times 10$ ml de leche resultando:

- Vaso 1 con $190 + 10/21$ ml de café (190,47 ml) y $200/21$ ml de leche
- Vaso 2 con $200 - 200/21$ ml de leche y $10 - 10/21$ ml de café

Luego al introducir esta mezcla en el primero, hay la misma cantidad de café en la leche que de leche en el café.

En el sistema anglosajón de medidas para cocina está acreditada la *cuchara de té* (t, ts, tsp: *teaspoon*) que se corresponde con 5 ml:

1 tsp = 5 ml, $\frac{3}{4}$ **tsp** = 3,75 ml, $\frac{1}{2}$ **tsp** = 2,5 ml, $\frac{1}{4}$ **tsp** = 1,25 ml.

Hay también la *cuchara de postre* (*dessertspoon*) de 10 ml en Inglaterra.

La *cuchara de mesa* (tbsp: *tablespoon*) corresponde a 15 ml, o sea 3 cucharas de té. Por tanto, resulta:

1 taza = 16 cucharas de mesa = **48** cucharas de té.



Del peso y la capacidad

Y aquí es donde el cocinero responsable enloquece en estos tiempos de internet y de libros de cocina mal traducidos. No se tienen en cuenta las variantes locales, como que las cebolletas americanas tengan el grueso de un dedo mientras que las españolas son como puños; en este sentido recuerdo con horror un programa informático traducido del japonés con la receta de la tortilla de patatas. Para empezar, vamos a repasar esto que acabo de decir: un programa japonés con la receta de la tortilla de patatas. Ya empezamos mal. Pero es que la receta pedía, para una cantidad normal de patatas, aceite y cebolla (sí, al menos tenía cebolla esa exótica tortilla) nada menos que UNA DOCENA DE HUEVOS. El editor me explicó que en Japón los huevos son por lo general mucho más pequeños. Aun suponiendo que eso fuera cierto, y nada de lo que he averiguado a posteriori me induce a creerlo, ¿qué clase de tortilla creen que saldrá con esa receta?

El caos absoluto viene cuando mezclamos medidas de peso con medidas de capacidad. La costumbre deplorable de utilizar para las recetas medidas de capacidad, en lugar de objetivos pesos, ha dado lugar a más de un desastre en las cocinas. Si se trata de un libro de cocina escrito originalmente en otro idioma, el traductor avisado buscará la equivalencia, teniendo en cuenta que hay notables diferencias entre la taza australiana, la británica o la americana. Y hay manuales enteros sobre cómo calcular lo que cabe en una taza. Por ejemplo, el arroz es fácil: echas arroz hasta que no quepa un grano más, y eso es una taza. Pero, ¿qué pasa con la harina? ¿La pesamos una vez tamizada, o antes? Porque el peso va a cambiar de manera notable. ¿Metemos la taza en el paquete de harina? Va a quedar muy prensada, así que pesará más. Y hay cosas aún peores: «una taza de mantequilla», pide la receta. ¿Qué hago, la derrito para que entre? ¿O voy poniendo cucharadas de mantequilla muy blanda? «Una taza de hojas de lechuga», dicen que hay que tomar para cumplir con uno de los objetivos de cinco al día. ¿Perdón? ¿Cómo voy a poner lechuga en una taza?

Todo está muy bien mientras la receta no requiere gran precisión porque entra en juego eso tan patrio de «a ojo de buen cubero». Incluso en recetas algo más delicadas, como un pan, la cantidad de harina se puede ajustar o corregir añadiendo más agua.

Un kilo de harina y dos tazas de agua, 200 g de arroz y tres cucharadas de aceite, ¿cuánto helado me has pedido, un litro o un kilo? ¡Que no es lo mismo! Así, no es de extrañar que las recetas se nos llenen de instrucciones tan imprecisas como «Añade caldo, que el arroz ya lo irá chupando» o «pon harina, la que admita». El cocinero más o menos avezado puede sobrevivir a ellas, pero el novato, probablemente, echará mano de nuevo del teléfono del chino más cercano.



El medidor de Curver

Un interesante recipiente de 1 litro producido por la casa Curver consiste en una vasija de plástico donde están marcadas las diferentes alturas para agua, harina, arroz y azúcar. La clave de todo son las equivalencias de capacidades:

1 l agua = 700 gramos de harina

0,8 l agua = 700 gramos de arroz ≈ 900 gramos de azúcar

Hoy existen en el mercado *cucharas báscula* en cuyo mango el medidor digital da el peso exacto del contenido de la cuchara.

Una curiosidad finlandesa

En los mercados actuales de Finlandia podrá observar que hay muchos productos como patatas, cerezas, fresones, etc., que se venden por «capacidad» y no por peso. Usan unos recipientes metálicos y el precio se expresa en relación con «lo que cabe» en cada uno.

Los vasos de Starbucks Coffee

En esta popular cadena los contenidos canónicos de sus vasos son:

Pequeño...8 fl oz....236 ml Alto.....12 fl oz....354 ml

Grande.....16 fl oz....473 ml «Venti».....20 fl oz....591 ml

donde queda claro que el origen de las medidas es anglosajón y por ello aparecen cantidades en mililitros tan pintorescas.

Whisky doble, por favor

En el sistema americano se considera que 1 vaso de whisky normal debe contener 2 onzas o 60 mililitros, siendo 1 trago («shot») la mitad: 30 ml. Por ello se entiende que en las películas siempre los bebedores pidan un whisky doble (y nosotros también).

BALANZAS, PESOS Y ALIMENTOS

Quince gramos de jamón de bellota pueden ser argumento suficiente para abandonar una tradición varias veces milenaria.

JORGE WAGENSBERG

Las balanzas de alimentos constituyen un instrumento eficaz para aplicar multitud de recetas donde para un número dado de comensales se especifican los gramos de pan o espinacas, los kilogramos de almejas o patatas, etc. Gramos y kilogramos son las unidades de referencia más usuales. Solo en algunos casos serán precisas balanzas de precisión (de cartas, por ejemplo) para atender recetas pasteleras muy especiales o regímenes muy estrictos o incorporar productos en cantidades muy pequeñas (trufa, azafrán...). Ya el polémico autor americano Fran Lebowitz dijo: «La comida es una parte importante de la dieta equilibrada».

Pesos y tazas

Alimentos diferentes en una misma taza dan pesos diferentes. Por ello si cocinas por tazas ten mucho cuidado. Por ejemplo:

1 taza de mantequilla = 227 gramos
1 taza de aceite de oliva = 216 gramos
1 taza de arroz = 185 gramos
1 taza de sal de mesa = 292 gramos
1 taza de agua = 237 gramos.

Según Joan Roca, vale la pena tener en cuenta los siguientes pesos:

	Vaso 250 ml	Cuchara 15 ml
Arroz	190 g-200 g	10 g-12 g
Azúcar	200 g-220 g	12 g-15 g
Manteca	125 g	8 g-10 g
Harina de trigo	250 g-290 g	18 g-25 g
Sal	200 g-220 g	15 g-25 g



Pesos bajo control

La cocina es un arte efímero y a menudo irreplicable. Hay quien ve eso como una característica deseable... otros, en cambio, nos damos de cabezazos contra la pared porque no somos capaces de repetir un plato que nos quedó espectacular. Claro, después de tanto añadir un poco más de harina, un «espera que le falta arroz», un par de «pues con un chorrito más de leche va a salir de fábula», ¿dónde ha quedado la receta original? Ferran Adrià siempre dice «hay que apuntarlo todo», y tiene razón, pero seguro que él va por la cocina (perdón, por el laboratorio) con un séquito de hombres y mujeres armados con lápiz y papel, y así claro que no se le queda detalle sin anotar.

En el caso de nuestras cocinas domésticas la cosa es más difícil: una vez con las manos en harina, a veces literalmente, no es fácil tomar nota de cuánta leche más estás añadiendo a la masa del bizcocho por encima del cuarto de litro que correspondía. Pero hay un truco para eso que solo requiere un pelín de organización previa: pesarlo todo. Todo. Antes de empezar a cocinar, pesa todos los ingredientes... en su paquete. Pesa el cartón de leche, pesa la bolsa de pan rallado, pesa el tarro de la harina y el del azúcar. Sí, recipiente incluido. Y anótalo, claro. Una vez terminada y degustada la receta, todavía con el calor de los aplausos en el corazón y el sonido de los vítores en los oídos, vuelve a la cocina y pesa de nuevo los paquetes. Y ya lo tienes: la diferencia entre el peso original y el que obtienes la segunda vez es la cantidad neta de ingrediente que has utilizado.

Pero, solo por una vez y para variar, me gustaría tener un séquito de gente apuntando mis instrucciones en la cocina. Para ver qué se siente.



Peso neto/peso escurrido/capacidad

En alimentos envasados deberás mirar bien las diversas informaciones simultáneas que aparecen sobre el contenido. Tomo una lata de berberechos al natural y leo:

Peso neto: 111 gramos – **Peso escurrido:** 75 gramos – **Capacidad:** 120 ml.

La atención debe fijarse en el peso escurrido, pero a veces también conviene observar las unidades que determinan dicho peso (berberechos, navajas, espárragos...) para poder tener una idea del tamaño de cada unidad.

Huevos y pesos

La oferta comercial de «docenas de huevos» esconde por su carácter genérico la diferente tipología de huevos. Mucho más allá de las ingenuas clasificaciones en blancos, grandes, etc., deben tenerse en cuenta los pesos normales del huevo según clase y el peso mínimo por docena en cada clase:

Clase	Peso máximo del huevo	Peso mínimo por docena
0	+ 75 g	—
1	70-75 g	870 g
2	65-70 g	810 g
3	60-65 g	750 g
4	55-60 g	690 g
5	50-55 g	630 g
6	45-50 g	570 g
7	- 45 g	—

Actualmente en la Unión Europea se supone, como ya hemos citado antes, que XL es a partir de 73 gramos, L entre 63 y 73, M entre 53 y 63 y S para 53 gramos o menos. Los americanos añaden el jumbo y el enano (*peewee*). Además, en la UE la cáscara de los huevos debe incorporar un código de identificación del estilo 3ES64010456, donde el primer dígito es crucial: 3 si la gallina ha estado enjaulada, 2 si ha estado en suelo, 1 si es campera y 0 si es ecológica. ES corresponde al país, en este caso España, y los siguientes dígitos corresponden a la provincia, al municipio y al establecimiento dentro del municipio. Los consumidores debemos prestar atención especial al 0, 1, 2 o 3 inicial.

¿Por qué los huevos se cuentan por docenas, cuando en nuestra cultura lo que manda es la base 10? La razón es cultural y matemática: mientras que diez huevos solo pueden repartirse entre dos o entre cinco, una docena se puede dividir entre seis, entre cuatro, entre tres y entre dos, lo que resulta enormemente práctico para un producto indivisible en su unidad, y básico en la nutrición.



¿Precisión?

El cocinero avezado, sobre todo si es de la vieja escuela, suelta un bufido cada vez que se encuentra con recetas en las que se pide con precisión determinada cantidad de harina (370 gramos) o determinado volumen de vino (20 cl). Peor me lo ponen si es una de esas recetas mal traducidas que abundan por nuestros lares, y lo que pide son 115 gramos de mantequilla. ¿¿115?!? Pero ¿de dónde sale una medida tan ridícula? (Respuesta: es el peso exacto de un paquete de mantequilla estándar en Estados Unidos; ya sabe el lector de dónde sale la receta y podrá juzgar si debe fiarse de ella o no.)

En cambio, el cocinero moderno pide a gritos precisión, la medida exacta del molde, la capacidad precisa de la taza, la temperatura del agua a la que debe cocer los 350 g de cordero para conseguir un resultado consistentemente perfecto.

¿Cuál de los dos tiene razón? Salomónicamente, los dos, cada uno en su campo. No le expliques al amo o ama de casa que ha hecho croquetas toda su vida que tiene que calcular la cantidad de harina necesaria para la bechamel, considerando en cada ocasión la humedad ambiente y el tiempo que ha permanecido la harina en su despensa: irá agregando harina «hasta que esté», y sus croquetas serán, seguramente, perfectas. Pero, de la misma

manera, no pidas al cocinero molecular que calcule la temperatura de agua para una cocción al vacío metiendo un dedo en el líquido. Cada tipo de cocina tiene su lugar y su momento. Excepto la repostería. La repostería, siempre con báscula de precisión. Menos para las rosquillas de anís, que se hacen a ojo.



TERMÓMETROS EN LA COCINA

Pienso con una profunda tristeza sobre nuestra civilización, mientras medimos la temperatura en la atmósfera de Venus, ignoramos lo que ocurre dentro de nuestros *soufflés*.

NICHOLAS KURTI

Disponemos hoy de diversos tipos de termómetros culinarios que son muy útiles para indicar grados de temperatura al usar el horno o el microondas, al congelar o descongelar alimentos, etc. Existen, por ejemplo, termómetros con un punzón que al ser clavados en la carne situada en el horno nos indican la temperatura en todo momento.



Dos escalas de temperaturas

Al referirnos a temperaturas debemos tener siempre presente que en el mundo de los termómetros hay dos escalas diferentes para medir las temperaturas: la *escala Celsius* (°C) y la *escala Fahrenheit* (°F). Si una va de 0 °C a 100 °C, la otra va de 0 °F a 212° F, pero en ambos casos el cero corresponde a situaciones distintas siendo 0 °C = 32 °F.

Para poder pasar de C (Celsius) a F (Fahrenheit) hay que usar la fórmula:

$$C = 5 (F - 32)/9 \text{ o } F = 32 + 1,8 C$$

Ten en cuenta estas escalas si miras recetas americanas o inglesas en internet ...o si usas termómetros anglosajones. Observa que C y F no son directamente proporcionales, si doblas C con 2C pasarás a obtener $32 + 1,8 \times 2C = 32 + 3,6C$; si incrementas C a $C + k$, en Fahrenheit tendrás $32 + 1,8(C + k) = 32 + 1,8C + 1,8k$.

Temperaturas y errores en la cocina

Estudiando el apasionante tema de los cinco errores más importantes que se cometen en las cocinas, es curioso que la conclusión sea que el tema de las temperaturas es uno de los cruciales: lograr la cocción adecuada (pescado, carne, pasta...) y refrigerar/descongelar de forma apropiada son los dos errores primeros de esta selectiva lista de los cinco errores.

Algo bien estudiado, por su interés mundial, son los siete errores más habituales al hacer pan con resultados catastróficos. Destacan con especial énfasis el error de temperatura de cocción y el de combinar este proceso con el de congelación y posterior recalentamiento.

Pero donde el tema de temperaturas de cocción ha sido más científicamente estudiado es en el caso de los pavos. Expertos cocineros consideran el tema no trivial pues dicha temperatura supuestamente depende de muchos parámetros: fuente de cocción, método de preparación, situación inicial del pavo (fresco o congelado), tamaño de la bestia, etc. La aventura del pavo lleva más de cinco horas hasta alcanzar esta carne, esencial en la celebración americana del Día de Acción de Gracias, una temperatura de unos 165 °F. Los fallos de temperatura tienen en este caso inmensas implicaciones sociales en la mesa.



El uso inteligente del termómetro de horno

Las temperaturas en la cocina son vitales: no solo tenemos que controlarlas para que los alimentos sean apetecibles, o al menos comestibles (apetecible: un huevo frito en el que la clara esté cuajada y la yema líquida; comestible: un huevo frito que no tenga la textura de una suela de zapato), sino que muchas veces nuestra seguridad depende de ello. Y no es broma. En el caso del pollo y el pavo, por ejemplo, no nos podemos permitir el lujo de dejar la carne rosadita por dentro, como haríamos con un buen corte de ternera. La carne tiene que alcanzar los 165 °F, equivalente a 75 °C... ¡y no solo en la superficie!

Por eso conviene aprender a utilizar los termómetros de horno. Una pista: ese termómetro láser star trek superchulo que te ha costado una pasta... no vale. Se siente. Mide la temperatura en la superficie, y nada te garantiza que el interior haya alcanzado la temperatura mínima de seguridad. Para eso necesitas un sencillo termómetro con «pincho», para clavarlo en el ave en la parte más gruesa del muslo. ¡Ojo! El termómetro no puede tocar el hueso o te dará una temperatura engañosa (por su densidad: el hueso alcanza una temperatura más alta que la carne).

Lo malo es que la carne roja de los muslos tarda más en hacerse que la carne blanca de la pechuga, y de ahí que, para cuando los primeros están en su punto, deliciosos y jugositos, la segunda tenga ya más de estropajo que de otra cosa. Por eso los cocinillas utilizamos trucos mil para protegerla, desde colocar lonchas de beicon sobre la parte de la pechuga (la grasita que va soltando no será muy saludable, pero la deja jugosa y riquísima), a inyectarle durante el asado jugos, caldo o, ejem, un buen coñac.



¿Al punto?

Un tema muy personal al que debemos responder en los restaurantes al pedir carne es cómo queremos la carne: poco hecha (cocida a 52°-60°), en su punto (55°-65°), tres cuartos (65°-71°) o bien pasada (más de 71°). En Estados Unidos la cuestión del *punto crítico de control* (*Critical Control Point*) es un tema de obligación federal (como la actuación del FBI) que ningún estado puede discutir. Para garantías sanitarias se fijan las mínimas temperaturas y tiempos asociados con que debe cocinarse cada tipo de carne, por ejemplo un pollo debe asarse como mínimo a 74 °C durante 15 segundos. Son temperaturas que evitan intoxicaciones, destruyendo cosas no deseables.

Zona de peligro de temperaturas de alimentos: de 5 °C a 65 °C

En seguridad alimentaria se considera la *zona de peligro de temperaturas de alimentos* al intervalo que va de los 5 °C a los 65 °C, pues es el intervalo donde las bacterias pueden echar a perder el producto. Para evitar intoxicaciones hay que controlar el tiempo que el alimento pueda permanecer en la zona de peligro. Dos populares lemas a recordar son «mantener la comida fría en frío» (nevera a 5 °C máximo) y «mantener la comida caliente en caliente» (servir a 65 °C o poner en horno de 65 °C a 100 °C). A nivel internacional funciona la «regla de las 2 y las 4 horas»:

- Si el alimento ha estado entre 0 y 2 horas en la zona de peligro, consumir, o poner a menos de 5 °C o a más de 65 °C.
- Si el alimento ha estado entre 2 y 4 horas en la zona de peligro, consumir ¡ya!
- Si el alimento ha estado más de 4 horas en la zona de peligro, desechar.

Temperatura y bebidas

La leyenda urbana sobre el consumo de vino dice «el vino blanco debe tomarse fresco, el vino tinto a temperatura ambiente», es decir, blanco en la nevera, tinto fuera. Por supuesto este es un tema del máximo interés social y existen libros al respecto. Un error muy común es lo de la «temperatura ambiente». La especialista Natalie MacLean cuenta que «la vieja tradición de servir tintos a la temperatura ambiental viene de los tiempos en que el ambiente era el de un castillo medieval, no de

nuestras confortables habitaciones con calefacción. Ciertos tintos como el Beaujolais se recomiendan beberlos bien frescos, considerándose 15,5 °C la temperatura ideal del tinto. Pero en temperaturas también cada marca tiene su criterio.

La guerra entre Pepsi-Cola y Coca-Cola también ha llegado a las diferentes temperaturas óptimas con que cada compañía recomienda beber su producto. Mientras Pepsi recomienda 5 °C, Coca-Cola considera ideal una temperatura más fresca de unos 3 °C.

SU MAJESTAD EL RELOJ: TIEMPOS CULINARIOS

Continúe ahogando la col una media hora larga...

PAUL BOCUSE

La presencia del reloj en la cocina es algo imprescindible. No solo los relojes típicos de cocina con minutos muy claros sino las interesantes versiones de reloj con alarma (sueltas o incorporadas a hornos, microondas, etc.).

Como ya sabes vivimos en tiempos de relativismos y en el caso de los tiempos el tema resulta de lo más exagerado. Es recomendable que te mentalices para distinguir diversos tipos de tiempos:

- **Tiempo de preparación:** indicativo de la duración prevista en la acción básica de preparar la receta.
- **Tiempo de cocción:** indicativo de la fase de cocer, hornear, hervir... ¡viva la precisión!
- **Tiempo de fermentación, maceración o remojo:** indicativo del tiempo que deberá transcurrir tras la fase inicial para que una levadura fermente o se macere el contenido (intervalos largos).
- **Tiempo de congelación o descongelación:** indicativo del uso de nevera o refrigerador para hacer helados, congelar o descongelar.



¿Cuándo nos ponemos el delantal?

Y esta, queridos niños, es la razón por la que tenemos que leer bien una receta antes de ponernos manos a la obra. Que nos conocemos, y los cocinillas expertos vamos sobraos: el día anterior a poner en práctica una receta nueva, y con invitados, que somos así de chulos, le echamos un vistazo por encima. MUY por encima. ¿Qué dice ahí al principio? «Tiempo de preparación: 40 minutos». Y nosotros, 40 minutos antes de que lleguen los invitados, nos ponemos el delantal.

Y no, porque si hubiéramos leído la receta con la debida antelación habríamos visto que esos 40 minutos se ponen en pausa en el paso 4, donde dice «deja reposar la masa en la nevera al menos dos horas». Y viene el llanto y el rechinar de dientes y los nervios y el ¿ahora qué preparo yo?

Moraleja 1: lee bien las recetas antes de ponerlas en práctica.

Moraleja 2: nunca pruebes una receta por primera vez el día que hay invitados.

Moraleja 3: ten siempre a mano el teléfono de la pizzería que sirve a domicilio.



Un concepto matemático interesante a introducir aquí es el de *camino crítico temporal*, es decir, calcular la suma de tiempos más largos en secuencias ordenadas de acciones. Por muchas acciones paralelas cortas que se hayan realizado, sin la feliz conclusión de la secuencia más larga no estará acabado el plato. ¿Recuerdas la última comida familiar de Navidad?



Teoría de grafos y caminos críticos

La teoría de *grafos* nació cuando uno de los mejores matemáticos de todas las épocas, Leonhard Euler (1707-1783), tuvo la genial idea de que meditando sobre diagramas muy simples con puntos y líneas entre ellos se podían resolver muchos problemas. El mapa de carreteras o del metro son grafos que nos facilitan llegar de un lugar a otro. En los años cincuenta, para planificar grandes proyectos americanos y evaluar sus costes y tiempos de ejecución, se elaboraron grafos con acciones asociadas a los puntos y líneas entre ellas aclarando las dependencias entre ellas. Con el CPM (*Critical Path Method*) y el PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) surgió el interés por métodos que permitiesen evaluar los caminos críticos, aquellas secuencias de eventos que acaban determinando la duración o coste de todo el proyecto o una fase del mismo. Obviamente en la cocina preparar un gran festín es un gran proyecto. Sería una buena idea presentar recetas usando grafos.

Por ejemplo, hacer un buen arroz con leche es simple y barato pero muy lento. Para seis personas necesitas:

100 g de arroz + $\frac{3}{4}$ l de leche + **6** cucharadas de azúcar + **75 g** de pasas + mantequilla y nuez moscada en polvo

Pero primero deberás dejar 8 horas en remojo el arroz con la leche, las pasas, el azúcar y un poco de mantequilla, y luego la cocción en la parte baja del horno será de dos horas y media. Total: 10,5 horas. ¡Uf! ¿El fin justifica los medios?



Cordero a baja temperatura

¡Claro que los justifica! ¿Y si te digo que mi legendario cordero a baja temperatura se pasa doce horas en el horno?

Todo tiene una base científica: el colágeno. El colágeno no es solo eso que algunas *celebrities* se inyectan en la cara cuando quieren parecer momias de piel tensa como un tambor; también es lo que nos fastidia ese estúpido trozo de carne que preveíamos tierno y jugoso... y es que, al cocinarlo con un golpe rápido de calor intenso, el colágeno se contrae, se endurece. En cambio, si lo cocinamos muy despacio y a temperatura más baja, se disolverá para convertirse en sustancias gelatinosas que infiltrarán la carne y la harán aún más jugosa. De ahí todos esos guisos con cortes de carne tirando a baratitos, que hacen «chup chup» despacito durante horas y al final se deshacen en la boca...

Para un cordero que haga llorar a tus invitados, empieza por la mañana temprano y envuelve en abundante papel de aluminio, cada una por su lado, dos piernas de cordero lechal. Sí, ya, el cordero lechal iba a estar tierno de todos modos... pero prueba mi sistema y verás la diferencia. Iba diciendo, envuelve bien las dos piernas de cordero, sin ponerles sal, ni hierbas ni nada. Tienen que quedar en paquetes casi herméticos. A continuación ponlas en una bandeja y hornea a 70° (has leído bien, 70°) durante unas doce horas. Media hora antes de servir, saca la bandeja del horno y sube la temperatura a 220°. Abre con cuidado los paquetes y vierte el jugo que habrán soltado, que será mucho, en un cazo. Hierve a fuego vivo los jugos del cazo para que reduzcan un poco, añade sal y pimienta al gusto, y ya tienes una salsa de primera para el cordero. Desecha el papel de aluminio y transfiere las piernas de cordero a la bandeja, pero con mucho cuidado, ¡estarán tan tiernas que se pueden deshacer! Espolvorea con sal gruesa y hornea diez minutos, lo justo para que se doren.

Y no dejes de decir a tus invitados cuántas horas lleva el cordero en el horno. Eso no falla, siempre impresiona.



Tiempo y huevos pasados por agua

Todo un clásico de la cocina: con agua ya hirviendo. ¿Cuánto tiempo debe cocer un huevo entero para quedar duro, medio duro o poco hecho? Para controlar este proceso ya existen relojes de cocina con alarma que puede avisar o incluso el recurso que Claudi Mans cita: unos cristales líquidos denominados «termotrópicos» que en el agua hirviendo cambian de color en franjas concéntricas y cuyas marcas indican visualmente el momento de suspender el proceso.

Pero surge la cuestión: ¿el tiempo de cocción del huevo pasado por agua es independiente del tamaño del mismo? La casa Sol Design facilita un diseño de Adhoc «Tic-tac» que consiste en una placa de plástico con agujeros donde colocando el huevo se puede leer según su calibre el tiempo de cocción más adecuado: ¡tema resuelto!

Los viejos relojes de arena preparados para marcar el intervalo preciso de cocción del huevo pasado por agua también son una vieja tecnología a nuestro servicio. Introducidos los huevos en agua fría, desde el momento en que empiece la ebullición se recomiendan los siguientes tiempos:

- **3 minutos:** la clara apenas cuajada y la yema líquida. Se trata del huevo típico pasado por agua. Ideal para mojar con pan la yema.
- **4 minutos:** la clara cuajada y la yema aún blanda. Se denomina *huevo mollet* (no debe sobrepasar nunca los 5 minutos).
- **6 minutos:** la clara bien cuajada y la yema cuajada, pero algo blanda en el centro.
- **10 minutos:** la yema y la clara perfectamente cuajadas (*huevos duros*).

Al acabar la cocción mejor pasar los huevos por agua fría para detener el proceso exactamente en el punto que se quiere la cocción.



Un huevo frito perfecto

La naturaleza no es tan sabia como dicen, qué va, y pocas veces ha tenido en cuenta lo cómodo que sería poner todos los ingredientes juntos en una olla y que estuvieran listos exactamente al mismo tiempo. Todo lo contrario: si al empezar a hacer un caldo añades también los fideos y las patatas, probablemente (no, seguro) acabarás con una masa amorfa e incomedible, un puré impremeditado. El ser humano tiene que corregir estos errores de cálculo de la madre Tierra añadiendo laboriosamente los ingredientes en su debido momento.

Hay casos en los que esto es especialmente doloroso, cuando un mismo ingrediente encierra en su interior zonas diferenciadas que requieren tiempos de cocción diferentes. ¿No me crees? Piensa en el humilde huevo.

Veamos: el huevo se compone de clara y yema. Hasta ahí, bien sabido es, y si queremos hacer un huevo duro no hay problema: basta cocerlo a 100° (por mucho que el agua hierva a borbotones no va a subir de esa temperatura, no; lo que hace es transformarse en vapor) durante unos 8-11 minutos, según el tamaño. La clara quedará bien cuajada, y la yema, como corresponde, dura. ¿Significa eso que clara y yema cuajan a la misma temperatura? No, pero ambas se coagulan **por debajo** de los 100°. Así que, para un huevo duro, con ir sobrados cumplimos.

Lo malo viene cuando queremos hacer un perfecto huevo frito, con su clara cuajada (a poder ser con puntilla) y su yema perfectamente líquida. Ahí viene el problema. La clara de huevo se coagula a unos 60° centígrados, mientras que la yema necesita alcanzar los 65°-70°. Esto quiere decir que, si ponemos una yema de huevo en un baño de agua caliente a una temperatura constante de 64° no se cuajará jamás, allá la tengamos a remojo días y días. Pero también implica que el cocinero aficionado va a tener que moverse en una horquilla de temperaturas muy delicada, entre los 60° y los 65°, para hacer un huevo frito perfecto. (Dicho lo cual, pocos cocineros ponen un termómetro en el aceite para freír un huevo... y muchos hacen unos huevos fritos sensacionales; lo que viene a demostrar que el ojo de buen cubero es más preciso de lo que opina la leyenda negra.)



EL CASO DE LOS GRADOS DE ALCOHOL

A beber, a beber y a olvidar...

La palabra grado se asocia normalmente con temperaturas. Pero en el mundo de los sabores convive con el (interesante) *grado alcohólico*. ¿Qué significa que un vino tenga 13 grados o que un ron tenga 40?

El alcohol de licores, vinos, cervezas, etc., surge de procesos de destilación de líquidos alcohólicos procedentes de la fermentación de azúcares de zumos de frutas o hidratos de carbono. Es costumbre europea que los grados alcohólicos correspondan al *porcentaje de volumen de alcohol presente en la mezcla (% Vol. o %VV)*, no es pues una medida sino un tanto por ciento camuflado del cual debes notar que *es en volumen y no en masa*. Esto fue acordado por la OIML (Organización Internacional de Metrología Legal) y en algunos textos se habla de grados Gay-Lussac. Así en un ron de 40 grados el volumen de alcohol presente en la botella es del 40% pero en masa representa solo un 35%. Como la densidad del alcohol es menor que la del agua, los porcentajes de masa de alcohol resultan ser inferiores a los de volumen.

Los grados de alcohol pueden medirse con aparatos precisos que calibran la ebullición o la densidad (www.boustens.com).

Pero ojo: en las bebidas americanas podrás observar la referencia a los *grados proof*, que son la mitad de los grados europeos. Al menos es fácil pasar de unos grados a otros. Pero también ha existido o aún existe toda una gama de otros grados relacionados con contenidos de alcohol: el grado Richter, por ejemplo, que hace referencia al tanto por ciento en masa,

De las quemadas y cremats

Si un ron o aguardiente de «40 grados» se pone a calentar en un recipiente (por ejemplo con agua y café) surge una pregunta natural: si el agua hierve a 100 °C y el alcohol etílico a los 78,3 °C, a medida que la temperatura aumenta se van desprendiendo vapores de ambos componentes y hacia los 83° C empieza la ebullición, disminuyendo en el proceso la proporción de alcohol. Lo ha explicado magistralmente Claudi Mans: es un error creer que primero se evapora el alcohol y después el agua.

Alcoholímetros

Razonablemente las leyes han endurecido posiciones y sanciones ejemplares para evitar la conducción cuando se rebasa una mínima *concentración de alcohol en la sangre* (CAS). La CAS mide el tanto por ciento de alcohol en sangre y por ejemplo un 0,2 de CAS indica que hay 0,2 gramos de alcohol en 1.000 gramos de sangre o, si se quiere, en 100 mililitros de sangre. Si con una copa de vino o un cuba libre la Cas es de 0,02-0,03%, con cuatro tragos ya es del 0,10% y el estado de embriaguez se desencadena. Por esto la espera de las horas necesarias para que la CAS sea muy moderada es la única garantía de poder volver a conducir sobriamente y de que los alcoholímetros de tráfico no puedan detectar niveles prohibidos al soplar en el aparato medidor. Fue un gran invento que mediante la acción de soplar se pudiese medir la CAS, pues así se evita la realización del análisis de sangre.

Teniendo en cuenta que la disminución del alcohol con el paso del tiempo es de unos 0,015 por hora, si alguien tiene una embriaguez de 0,150 debería esperar 10 horas para estar bien. Hay países donde solo con el 0,00% CAS se permite llevar vehículos. Otros dejan un pequeño margen. Es admirable que en muchos restaurantes americanos el comensal que conducirá después de la comida tiene refrescos gratis.

ENERGÍA Y CALORÍAS

La comida saludable me pone enfermo.

CALVIN TRILLIN

Dice una deliciosa frase popular que una *dieta* es una selección de comida que hace posible a «otras personas perder peso». Entramos así en el temido campo de las *calorías*.

Hoy sabemos que el calor es una manifestación de energía y por tanto se mide en *julios*. Pero la vieja tradición del calor como «fluido» calórico transmisible de un cuerpo a otro ha quedado reflejada en la denominación obsoleta de «caloría». De hecho se usan dos tipos de calorías en dos cosas bien diferentes: la *caloría pequeña* (cal) o caloría-gramo es la energía calorífica que se precisa para incrementar en un grado Celsius la temperatura de un gramo de agua (4,1868 julios). La *caloría-grande* (Cal) o caloría-kilogramo es la energía para elevar un grado Celsius un kilogramo de agua. En nutrición se usa la denominación *kilocaloría*:

1 Cal = 1 kcal = 1.000 cal = 4.184 julios

Esta definición crea confusiones y por tanto sería más recomendable hablar de kilocalorías y no mezclar «cal» con «Cal».

En etiquetas y dietas se sigue dando información sobre las kcal/kg y kj/kg de las kilocalorías o kilojulios por kilogramo de alimento o se expresan kilocalorías aportadas por cada 100 gramos. Los alimentos aportan calorías que son la energía que el cuerpo necesita para realizar sus funciones.

En la página web de la Fundación Española de Nutrición (<http://www.fen.org.es>) puedes hacer un estudio personal de tu índice de masa corporal y de tu gasto energético según tus actividades.

Una norma general para adultos de entre 20 y 40 años con actividad limitada es una necesidad de 3.000 kcal día en hombres y 2.300 kcal en mujeres. Visita, por ejemplo para ver datos calóricos de alimentos, http://www.portalfitness.com/nutricion/tabla_calorias_b.htm.

Cuando se habla de dietas siempre deben usarse las kilocalorías y el error frecuente de decir «una dieta de 1.800 calorías» es casi un chiste pues a pan y agua ya se atrapa pronto esta cantidad (100 gramos de pan ya dan 250 calorías). Puedes tomar como referencia los datos, todos referidos a 100 gramos de alimento, que se dan en numerosas referencias y webs. Si observas con atención descubrirás cosas bastante sorprendentes que no se corresponden con la visión popular del asunto. Pero los números son los números y los números no engañan. Por ejemplo:

- Aportan más calorías los garbanzos que las judías secas.
- Hay tantas calorías en una ensaimada como en un croissant con chocolate.
- La miel o las mermeladas con azúcar aportan las mismas calorías.
- Verduras congeladas dan menos aporte calórico que las naturales.
- 100 gramos de cacahuetes equivalen a más de 650 gramos de patatas cocidas.
- La leche de vaca en polvo es muchísimo más calórica que la normal.
- El jamón en dulce o de York equivale a la mortadela.
- El solomillo de ternera da la mitad de calorías que el bistec.
- Todos los aceites (oliva, soja, girasol...) tienen igual aporte.

Evidentemente el equilibrio dietético no es solo una combinación algebraica de pesos de alimentos que den el aporte calórico deseado. Otros factores cuantitativos como las proteínas, minerales, etc., también son determinantes de la comida sana.

Y no podemos olvidar el diálogo de la Alicia de Lewis Carroll:

—Aún no lo he probado —replicó Alicia en tono algo ofendido—: así que no puedo tomar más.

—Querrás decir que no puedes tomar menos —dijo el Sombrero—: es bien fácil tomar más que nada.

Recientemente se está tratando de legislar en Europa la obligación de que las bebidas alcohólicas también lleven en sus etiquetas información sobre su aporte calórico. Es razonable que el consumidor tenga acceso a esta información que sí tiene en el caso de alimentos. Una caña de cerveza aporta 90 kcal pero si es cerveza 0,0, solo 24 kcal. Sufrirás al comer... y al beber.

Índice de masa corporal

Justo cuando ya todo el mundo había logrado aprenderse aquello de que lo conveniente en peso es que el número de kilogramos sea equivalente al número de centímetros en que la altura supera el metro («si mide 1,70 metros, pese unos 70 kilos»), surgió como indicador *el índice de masa corporal*: $IMC = \text{Peso en kilogramos} / (\text{altura en metros})^2$. El nuevo índice debía estar entre 20 y 25, siendo aconsejable no superar el 25 (zona de obesidad) ni quedarse debajo del 20. Los especialistas esconden el hecho de que, como vamos a ver ahora, toda persona que cumpla con la vieja regla de peso y centímetros seguro que tiene bien el índice.



El número de oro y el índice de masa corporal

Si **P** indica el peso en kilogramos y **H** la altura en metros, en caso de cumplirse $P = 100H - 100$ será $IMC = P / H^2 = (100H - 100) / H^2$. ¿Se cumplirá entonces que $20 \leq IMC \leq 25$? Nota que esta doble desigualdad equivale a:

$$20 \leq (100H - 100) / H^2 \leq 25,$$

y agrupando bien y dividiendo por 5,

$$4 H^2 \leq 20H - 20 \leq 5 H^2.$$

Notando que:

$$5 H^2 - 20H + 20 = 5 (H^2 - 4H + 4) = 5 (H - 2)^2 \geq 0,$$

queda garantizada la desigualdad $20H - 20 \leq 5 H^2$.

La otra $4 H^2 \leq 20H - 20$ equivale a $H^2 - 5H + 5 \leq 0$. Si se considera la parábola $y = x^2 - 5x + 5$, resolviendo la ecuación de segundo grado $x^2 - 5x + 5 = 0$ se obtienen las soluciones $(5 \pm \sqrt{5}) / 2$ que tienen valores aproximados 1,38 y $(5 + \sqrt{5}) / 2 = 2 + f = 2,618$, pues aparece el número de oro $f = 1,618...$ Así la desigualdad vale cuando la altura H se encuentre entre 1,38 y 2,618, cosa que satisfacen la mayoría de personas.

En general, como en adultos la altura H no cambia, para tener $20 \leq IMC \leq 25$ deberás lograr que el peso P esté entre $20 H^2$ y $25 H^2$, lo cual no siempre es sencillo si apetece comer.

Las dietas y el ayuno

Ya Miguel de Cervantes Saavedra recomendó sin tener estudio alguno de dietética: «Come poco y cena menos, que la salud de todo el cuerpo se fragua en la oficina del estómago».

El tema de las calorías y las dietas es hoy motivo de preocupación y tanto los médicos como muchos cocineros tienen especial sensibilidad al recomendar o preparar una alimentación equilibrada. El caso de la dieta mediterránea es hoy elogiado y aconsejado en todo el mundo.

Pero abordemos el curioso caso histórico de la Cuaresma. La Cuaresma parece una época óptima para perder algún peso... a recuperar en Pascua. Pero ¿hasta qué punto el ayuno cristiano es un fiel aliado de la dietética? He revisado la *Guía del cristiano* de 1958 de mi primera comunión y he encontrado las siguientes recomendaciones para ayunar:

«El ayuno consiste en reducir la alimentación a una sola comida completa... pero no prohíbe que se tome alguna comida secundaria o parcial por la mañana y otra por la tarde... En la comida de la mañana se pueden tomar dos onzas de alimento, o algo más, si hubiere motivo. Si lo que se come no excediera del doble, o sea, de cuatro onzas, tampoco se cometería pecado grave... En la comida de la tarde se pueden tomar ocho onzas de alimento, o algo más si hubiere motivo razonable. Si el exceso de comida no pasa de cuatro o cinco onzas más, tampoco llegaría a grave... y era costumbre en la parvedad tomar un vaso o copa de leche con una onza de pan... las bebidas no alimenticias, como vino, cerveza, tisanas, gaseosa, no quebrantan este ayuno, en cualquier hora que se tomen, ni tampoco alguna pastilla, caramelo o bombón, si no fuere en cantidad; ni tomar un bizcocho o galleta con vino, etc., sobre todo habiendo motivo razonable para hacerlo.»

Realmente esto de la Cuaresma no es precisamente muy restrictivo siendo mucho mejor que las dietas actuales más radicales. Parece que todo el truco reside en lo de ser «razonable».



¿Dieta 5:2?

Una de las últimas modas terroríficas en el mundo de las dietas es precisamente algo tan poco moderno como el ayuno.

Se conoce también como dieta 5:2, porque, teóricamente, puedes comer lo que te dé la gana durante dos días a la semana, mientras durante los cinco restantes tu ingesta de kilocalorías sea inferior a 600 para los hombres y a 500 para las mujeres.

Ni que decir tiene que cualquier nutricionista pondrá el grito en el cielo, porque lo importante no es solo la cantidad de calorías, sino de dónde salen. Si no ingerimos la cantidad necesaria de proteínas al día, por ejemplo, perderemos peso, sin duda: el de la masa muscular.

Las dietas, si se hacen en plan casero, tienen que ser sensatas: todos sabemos que no hay que quitar el gin-tonic del viernes y el helado de chocolate del domingo. Para cosas más drásticas, consulta con un médico o nutricionista.



Las fórmulas de Harris-Benedict

En la mayoría de webs actuales que informan sobre calorías y cómo controlar el peso, dietas, etc., aparecen profusamente citadas las llamadas *fórmulas de Harris-Benedict*. Se trata de fórmulas empíricas para poder calcular el «metabolismo basal» (MB), en hombres y en mujeres, a partir de tres datos que son el peso (P) en kilogramos, la altura (A) en centímetros y la edad (E) en años:

$$\text{MB mujer} = 655 + (9,6 \times P) + (1,8 \times A) - (4,7 \times E)$$

$$\text{MB hombre} = 66 + (13,7 \times P) + (5 \times A) - (6,8 \times E)$$

¡Impresionantes! Pero esto es solo el primer paso. A partir del metabolismo basal (MB), este se debe multiplicar por el «factor de actividad» para obtener el número de calorías diarias (CD) recomendables:

Sedentario: CD = MB $\times$ 1,2 (trabajo sin ejercicio)

Actividad ligera: CD = MB $\times$ 1,375 (ejercicio 1-3 días por semana)

Actividad moderada: CD = MB $\times$ 1,55 (ejercicio 3-5 días por semana)

Actividad intensa: CD = TMB $\times$ 1,725 (ejercicio 6-7 días por semana)

Actividad muy intensa: CD = MB $\times$ 1,9 (ejercicio 2 veces al día)

Así, de acuerdo con la actividad física, alguien que consuma la cantidad calórica CD aquí calculada, mantendrá su peso y solo consumiendo menos o haciendo una actividad física superior puede aspirar a perder peso. Por ejemplo, como un kilogramo de grasa corporal contiene aproximadamente 7.000 kcal si alguien con un MB de 2.500 kcal consume solo 2.000, debería perder 1 kg en 14 días. La existencia de fórmulas no debe impresionar a nadie y deben pedirse explicaciones a los doctores sobre qué tipo de adaptaciones harán para cada caso concreto y lugar. Hemos podido averiguar que Arthur Harris y Francis G. Benedict publicaron los resultados de sus investigaciones en el Laboratorio de Nutrición del Carnegie Institution en Boston, en el artículo:

Harris Arthur, J.; Benedict, Francis G. A biometric study of human basal metabolism. *Proc Natl Acad Sci USA*, 1918; 4(12):370-373.

Es decir: ¡son resultados de 1918... y en un contexto americano! No hay milagros ni fórmulas milagrosamente universales si no se adaptan a los lugares y los tiempos actuales. Un escándalo.



Proteínas necesarias

La falta de adaptación es el gran problema que tenemos y que se refleja en la báscula (o, peor, en los resultados de los análisis cuando tiene que intervenir el médico). Y es que muchos nos amparamos en lo que comían nuestros abuelos («¡Y vivió hasta los ciento cuatro años!»), sin tener en cuenta que ese abuelo, después de desayunar un plato de migas y dos huevos fritos, bajaba a la mina, o iba a arar al campo. Nosotros seguimos consumiendo el mismo número de calorías y no hacemos más ejercicio que mover el cepillo de dientes, ¿verdad?

Todo vuelve a ser cuestión de cifras y porcentajes. En otros tiempos, la mayor actividad física exigía una mayor ingesta de hidratos de carbono para proporcionarnos la energía necesaria. Hoy en día, lo que necesitamos desesperadamente son proteínas para conservar la masa muscular. Las patatas con carne que se tomaba nuestro abuelo deberían convertirse para nosotros en un guiso de carne con patatas. ¡Y habría que servirlo en un plato pequeño!

Hoy en día, la mayoría de los nutricionistas coinciden en que la fórmula ideal para calcular la cantidad de proteínas diarias que necesita un adulto en condiciones normales de salud y actividad física es de 0,8 gramos (de proteína) por cada kilo (de peso del individuo). Por ejemplo, para una persona que pese 70 kilos, la cantidad de proteínas recomendada al día es de $70 \times 0,8 = 56$ gramos.

¿Quiere decir eso que tienes que conformarte casi con ver un filetito de pollo en días alternos? Noooo. Hablamos de proteína pura, y ese filete seguro que tiene también agua y grasas, por no mencionar la salsita. Así que puedes tomarte bistecs y hasta chuletas de tamaño razonable.

En cuanto a las llamadas proteínas vegetales, ¡mucho ojo con ellas! Son lo que se llama «proteínas simples», o también «de baja calidad» (sin ánimo de insultar). Las proteínas nos aportan aminoácidos, y las vegetales carecen de muchos de ellos. Una excepción es la soja, que por eso ha pasado a considerarse «el filete de los vegetarianos». Una dieta vegetariana equilibrada es perfectamente posible si incluye huevos, ya que la clara del huevo es una de

las mejores fuentes de proteínas que tenemos. Una dieta vegana, es decir, sin productos de origen animal, es mucho más complicada. Las personas que la siguen lo hacen por principios éticos, no nutricionales, y deben tener asesoramiento médico.



ESTADÍSTICA, MERCADO Y CALIDAD

La estadística también juega un papel determinante en cuestiones de alimentación. Fíjate en dos casos: los estudios de mercado y el control de calidad.

Antes de que un zumo, unas galletas, un vino, un chocolate, unos macarrones o cualquier producto nuevo que desee llegar de forma triunfal a los consumidores empiece a producirse, las más finas técnicas estadísticas con miles de números y gráficas se ponen al servicio del *estudio previo de mercado*. Hay que poder predecir si el alimento o bebida será del gusto de la mayoría de los consumidores, será bueno saber entre sus posibles presentaciones (caja, bolsa, empaquetado...) cuál es óptima y qué intervenciones de diseño y de publicidad podrán resultar más seductoras (colores, dibujos, fotos...). ¡Sin olvidar los posibles precios!

Se producen varios prototipos y se procede a lo esencial: seleccionar una *muestra*, es decir unos cientos de personas representativas de la población que potencialmente pueda interesarse en el producto, y que participen en la evaluación de los prototipos (por ejemplo, probándolos y evaluando entre 1 y 7 las cuestiones de una encuesta). No es una simple votación, debe estudiarse todo por zonas geográficas, por segmentos de edad, por poder adquisitivo... Unas galletas pueden ser evaluadas por madres y niños de una zona, pero las compradoras serán las madres y lo que ambos colectivos «miran» es diferente (los niños pueden tener interés en el sabor y la presentación, pero las madres pueden prestar más atención a tipos de informaciones nutritivas, precio, etc.).

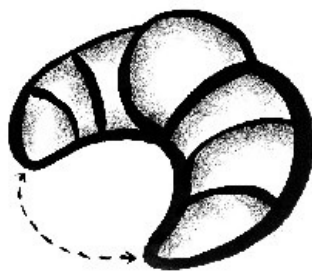
Otro ejemplo de gran relevancia es del *control de calidad*. ¿Cómo garantizar que en una cadena industrial todos los productos repetidos mantienen una calidad dada? ¿Cómo saber que en toda la cadena las aguas minerales que desfilan tienen las características de la etiqueta y que las sardinas de centenares de latas están correctas? Una vez más, las muestras de productos (elegidos al azar) son extraídas y analizadas.

La estadística es la *ciencia de los datos*, la que los representa de forma clara y manejable y los analiza para poder sacar conclusiones relevantes. Los números pueden ser abstractos pero los datos son números realistas.



Mitos falsos

La cantidad de mitos que rodean el mundo de la cocina es enorme, y algunos son francamente peligrosos. ¿Sabes aquello de poner una cuchara de plata con las setas para saber si son venenosas? No funciona. Y poner un corcho para que absorba el veneno tampoco. Es igualmente inútil ponerlo en el agua de hervir las alcachofas para que no se ennegrezcan (pero al menos no es tan dañino como añadir cantidades ingentes de zumo de limón; horrenda costumbre que, sin duda, evita que las alcachofas se pongan feas, pero también evita que sepan a alcachofa). Y desde luego no sirve de nada añadir un corcho al agua de hervir el pulpo. No, no lo ablanda. Para eso solo está el truco de congelarlo (la congelación rompe las fibras, con lo que se cumple el objetivo) o el tradicional de darle al animalito una buena paliza. Que también rompe las fibras y, además, desahoga mucho.



2.

Matemática pastelera



La vida es como una caja de bombones: nunca sabes lo que te va a tocar.

FORREST GUMP

Marie-Antoine Carême (1784-1833) fue un conocido cocinero, gastrónomo y arquitecto francés. Con esta triple capacidad profesional se entiende su curiosa afirmación:

«Las Bellas Artes son cinco en número, concretamente: pintura, escultura, poesía, música y arquitectura, siendo la principal rama de esta última la pastelería».

Piensa por un momento en el escaparate de una buena pastelería: croissants, magdalenas, roscos, trenzas, bizcochos, pasteles con todo tipo de adornos, originales formas de chocolate con frutos secos, selecciones increíbles de bombones de perfecta presentación... Con precisión sorprendente y repetición impecable, las más dúctiles sustancias dulces han dado lugar a tentadoras formas, resultado de una tenaz y creativa labor diaria de los pasteleros. Esta es una arquitectura de lo efímero: voraces consumidores se zampan en cuestión de segundos, rendidos a la seducción de los productos, lo que ha requerido una meticulosa, paciente y larga elaboración. Diabéticos abstenerse.



Los legendarios *croquembouches*

Si hay algo que represente de manera definitiva esta arquitectura de lo efímero son los legendarios *croquembouches* (*croque-en-bouche*, literalmente «cruje en la boca»), que en sus versiones más elaboradas solo están al alcance de los reposteros más habilidosos. Son esas elaboradas torres de profiteroles (pasta choux) rellenos de crema o nata, y que mantienen la estructura gracias al caramelo. Parece ser que estos espectaculares montajes, dudo en llamarlos pasteles, tienen su origen en Francia en el siglo XVIII, cuando cada invitado a una boda aportaba uno o dos bollitos rellenos de crema para construir con todos una torre. El alto de la torre simbolizaba la futura prosperidad del matrimonio, y la cosa tiene su razón de ser: quien tiene un amigo tiene un tesoro, y quien cuenta con muchos, aparte de tener un *croquembouche* muy alto el día de su boda, probablemente podrá echar mano de ellos en la vida...



ENRIC MIRALLES MIRANDO UN CROISSANT

Más que los zapatos, en mi trabajo estoy más cercano de usar los pasos.

En 1683 los otomanos inician la conquista de Viena cavando túneles por debajo de las murallas para así aparecer en el centro de la bella capital austriaca. Fueron los laboriosos panaderos los que pudieron dar la voz de alarma, al hallarse trabajando de noche, cuando los primeros turcos salieron del túnel subterráneo. Se atribuye a estos panaderos de Viena el invento del croissant o media luna, como forma burlesca de la media luna de la bandera turca. Las leyendas, sean o no verdaderas, son siempre bellas.

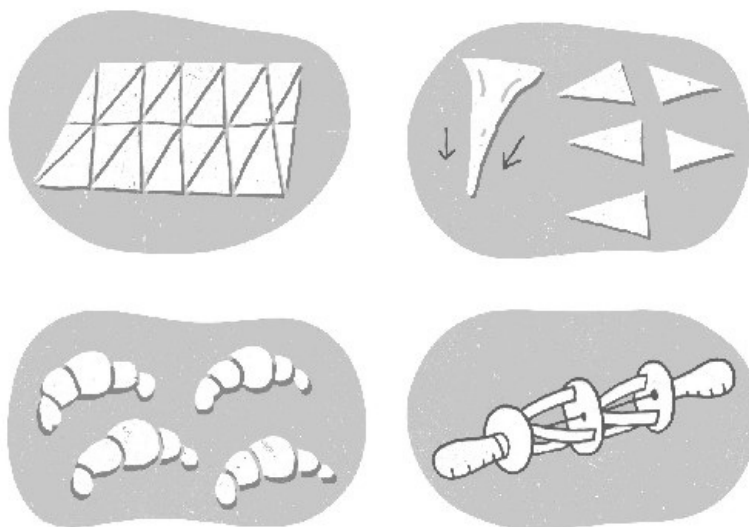
Fue en los felices veinte franceses cuando el croissant (¡ya crujiente en el exterior!) alcanza fama e inunda los *petits-déjeuners*.

El arquitecto Enric Miralles (1955-2000) nos dejó una interesante obra edificada, reconocida a nivel internacional. Las formas de Miralles eran atrevidas, de gran complejidad, fractales, y estaban dotadas de una genial intuición espacial. Pero además de su genio proyectista, Miralles como estudiante primero y profesor después, fue siempre un intelectual extraordinariamente crítico. Por este motivo, respondiendo a una solicitud de un artículo académico para la revista de arquitectura *El Croquis*, publicó (con Eva Prats) en el número 49-50, un demoledor escrito titulado «Cómo acotar un croissant». Tal como el título indica, el contenido central era un dibujo y un breve texto: con una aplicación extraordinariamente rigurosa de las técnicas de expresión gráfica se presentaban junto a la imagen de un simple croissant todo tipo de secciones y datos de acotación, medidas y ángulos. El texto estaba redactado como un guión académico para llevar a cabo esta «importante representación». Citemos solo la entrada:

«A. Definición:

Una superficie se envuelve sobre sí misma, y aparece un interior que se forma al sobreponerse al exterior. Luego los extremos se cierran sobre sí mismos y forman la envoltura sobre la que se agrupan los pliegues. Reconoceremos esta forma en el interior de la bóveda bucal [...] Al medirlo, las cotas devuelven la transparencia a esta forma, con todas sus cualidades negativas: incolora, inodora y sin sabor. Y un croissant, la media luna en Argentina, es para ser comido...»

Nunca un croissant pudo soñar ser el protagonista de una tan espectacular crítica al academicismo universitario.



Cómo nace un croissant

La geometría básica de un croissant es bien simple: se trata de un enrollado de una pieza plana en forma de *triángulo isósceles*. Moldes y rodillos comerciales como el de la figura permiten marcar triángulos idénticos en una capa rectangular de masa. El mismo truco se usa para plegar una servilleta en forma de croissant. El secreto está, pues, en los ingredientes y la cocción precisa para lograr puntas crujientes y a la vez un interior muy suave.

P. D. Por favor, no confundas un croissant de verdad con esta saga incomedible de masas congeladas y recalentadas que hoy se venden con la falsa denominación de «croissants».

EL DELICIOSO BOMBÓN MOZARTKUGEL Y SU ENVOLTORIO

Si un día vas de turista a Austria y deseas volver con algo para la familia o los amigos es muy posible que vuelvas con una cajita de *Mozartkugels*. Todo es tan caro allí que el último recurso es volver con unos bombones (¡que tampoco los regalan!) pero aún nos los podemos permitir. El gran pastelero

austriaco Paul Fürst inició en Salzburgo la creación en 1890 de un bombón perfectamente esférico y de sabroso contenido al que bautizó como *Mozartkugel* (la esfera de Mozart) en honor de Mozart, el memorable músico de aquella ciudad. Así se unió al consumo local del bombón el hecho de ser un *souvenir* adecuado del lugar, habiendo alcanzado una producción artesana enorme de 1,4 millones de *Mozartkugels* al año. Otras fábricas y pastelerías también producen y exportan este dulce.

Cada *Mozartkugel* contiene una bolita central de mazapán de pistacho recubierto de nougat. Esta bola se ensarta en un palito de madera, se sumerge en un baño de chocolate negro, para a continuación situar el palito de forma vertical con la *Mozartkugel* en lo alto para permitir el secado. Finalmente se retira el palo y se rellena con chocolate el agujero dejado por el palito. La bola, lista para ser consumida, se envuelve en papel de aluminio.



Las cake balls

La fiebre de la repostería creativa actual nos ha dejado un dulce que viene a ser el primo pobre de estos *Mozartkugels*: las *cake balls* o bolitas de bizcocho, todo un ejemplo de aprovechamiento de restos y tirar de lo que haya en la nevera.

¿Tienes unas cuantas madalenas algo duras ya, o un trozo de bizcocho que se ha quedado algo tieso? Desmígalo bien, y luego añade a las migas una cucharada de mermelada, o de queso crema con un poco de azúcar, o de crema de cacao con avellanas y azúcar y no decimos marcas... Poca cantidad, la justa como para que puedas amalgamar las migas y obtener una masa suave, que no se deshaga de puro blanda, pero tampoco se resquebraje por demasiado seca. Forma bolas del tamaño de nueces pequeñas y mételas en el congelador un par de horas.

Saca las bolas del congelador y, mientras se atemperan un poco, derrite chocolate en el microondas. Ve despacito y removiendo a menudo, que el chocolate se quema en cuanto te descuidas. Luego, pincha una bola con un palillo, clavándolo al menos hasta la mitad, y mójala en el chocolate. Saca y deja reposar con el palillo hacia arriba sobre un trozo de papel de horno. Repite la operación hasta que se acaben las bolas de bizcocho.

Cuando el chocolate que cubre las bolas se endurezca, saca los palillos y rellena el agujerito con una gota de chocolate fundido. Deja que los críos de la casa rebañen el cuenco de chocolate (si no hay niños, suertudo, lo puedes rebañar tú).



Mozartkugel y computación

Envolver el *Mozartkugel* motivó a partir del 2007 interesantes trabajos de *geometría computacional*. E. D. Demaine, M. L. Demaine, J. Iacono y S. Langerman abordaron el reto de estudiar diferentes envoltorios mínimos del dulce esférico con unas formas determinadas. La superficie esférica a cubrir está clara: $S = 4 \pi R^2$, con R como radio de la esfera. Pero lo que nadie había estudiado es la «envoltura» mínima de la esfera a partir de cuadrados u otras formas poligonales. Por ejemplo se demostró que el cuadrado más pequeño de aluminio para envolver era el de lado $\sqrt{2} \cdot \pi R$ con R como radio de la esfera; también se han estudiado (ver referencias) rectángulos, triángulos equiláteros, configuraciones con tres pétalos, etc.

LA PRECISIÓN PASTELERA EXTREMA

Cuando use el horno, siga las instrucciones.
Cuando cocine, siga su propio gusto.

LAIKO BAHRS

En las recetas de dulces, pasteles, helados, cremas, etc., el cumplimiento del algoritmo preparatorio debe ser muy estricto para alcanzar el éxito. Una sopa de ajo admite un margen de maniobra, pero un bizcocho de almendras o un helado mantecado precisan de la feliz unión de unos ingredientes bien dosificados y una secuencia de acciones muy bien programada en tiempos y temperaturas. Las buenas recetas pasteleras detalladas son celosamente guardadas por sus practicantes.

Sirva de muestra cómo un simple flan requiere una secuencia bien precisa.

Flan de caramelo

Ingredientes (para 6 personas): ½ l de leche, 1 vaina de vainilla, 7 huevos, 350 g de azúcar.

Acciones:

- a) Hervir la leche con el palo de vainilla.
- b) Poner en un cuenco 2 huevos enteros y 5 yemas; añadir 200 g de azúcar y trabajar con la batidora hasta tener crema espumosa.
- c) Introducir la leche caliente a través de un colador en la crema espumosa sin dejar de remover.
- d) Preparar el caramelo: poner en el fuego 150 g de azúcar y un poco de agua, caramelizar removiendo continuamente.
- e) Verter caramelo en el molde grande distribuyendo, llenar con la crema y poner los moldes ya llenos al baño maría.
- f) Cocer en el horno 90 minutos.
- g) Dejar enfriar y desmoldar.

Tiempos imprescindibles: 30 minutos de preparación inicial + 90 minutos de horno + refrigeración.



El caramelo del flan

¡Y el flan es un prodigio de flexibilidad en comparación con otras cosas! Sin ir más lejos, el propio caramelo que ese flan necesita, antes de llegar a la etapa en la que lo identificamos como «caramelo» pasa por varias fases muy precisas que identificamos por la temperatura. Recordemos que el caramelo empieza con azúcar y agua (tradicionalmente 30% del peso del azúcar en agua). A medida que se va calentando tenemos...

100° Almíbar. Vale para hacer... pues eso, fruta en almíbar, o para emborrachar un bizcocho (si en vez de agua utilizamos otro líquido con propiedades embriagadoras).

105° Hebra fina: mete los dedos en agua fría y luego toma de la cuchara un poco del almíbar. Presiona los dedos y sepáralos, y aparecerán hilos muy delgados.

110° Hebra gruesa: igual que el paso anterior, pero, lo has adivinado, los hilos ya serán tirando a gorditos.

120° Punto de globo. Se llama así porque, en este punto, si introducimos la espumadera y soplamos por los agujeros salen burbujas. Se llama también «punto de bola blanda», porque si dejamos caer un poco de este almíbar en agua fría y luego lo recogemos con los dedos la sustancia es maleable. Pero lo de la espumadera es más divertido, de largo. Ni que decir tiene que, en este estadio, meter los dedos ya es suicida.

130° Punto de bola dura. Dejamos caer un poquito del almíbar en agua fría, y lo que sacamos ya no hay quien lo doble.

150° Punto de quebrado: el almíbar empieza a coger un color doradito, sobre todo en las paredes del cazo. Es el punto que se utiliza en las ferias para hacer el algodón de azúcar.

160° Caramelo claro: ya no tienes apenas agua, solo el azúcar derretido. En este momento hay que vigilarlo con cien ojos, porque se quema en cuanto te descuidas. Es el punto que tiene que tener para nuestro flan (y para cualquier receta que pida caramelo líquido).

170° Caramelo oscuro: Eh... lo seguimos llamando caramelo, pero en realidad el término que mejor le cuadra es «desastre». Ya no es dulce, pero aún te puede servir para dar color a salsas y caldos. Siempre que no se haya quemado, claro.



De la precisión a la imaginación

Todo lo que necesitas es amor. Pero, de tanto en tanto, un poco de chocolate no hace daño.

CHARLES M. SCHULZ

El trabajo esmerado de todo lo dulce permite que la geometría pastelera sea una labor muy creativa en cuanto a formas se refiere. Un trozo de lomo puede presentarlo como queda, cortarlo en tiras o cubitos o tritararlo, pero nunca podrá hacer con él una escultura de Mickey Mouse. Con chocolate, sí. Por esto, junto con las producciones caseras, existen grandes pastelerías con ingeniosos artesanos. De hecho, la preparación para ser maestro chocolatero o ser pastelero o chef de postres tiene hoy una formación específica (y muy cara) al margen de la cocina.

Los elementos que se usan en pastelería (como chocolate, mantequilla, nata, crema, turrón, bizcocho, etc.) permiten al pastelero ser un escultor de formas muy diversas a partir de los moldes y de las manipulaciones que pueden efectuarse. En 2010, y para promocionar el chocolate en China, a partir de ochenta toneladas de chocolate belga se ha creado en Pekín un parque temático de 20.000 metros cuadrados con esculturas de todo tipo, destacando un modelo de 12 metros de largo por un metro de alto de la muralla china o modelos de 560 guerreros de Xian. Las formas chocolateras no tienen límite.

Todas las figuras elementales de la geometría clásica están presentes en el repertorio pastelero: cilindros, conos, troncos de cono, esferas, casquetes esféricos, toros, prismas, pirámides y troncos de pirámides. Seguro que identificas enseguida populares elementos pasteleros con dicha geometría: brazos de gitano, bombones, roscos, flanes, pasteles, pastas...



El día de pi

El famoso número pi ($\pi \approx 3,1415...$) es la razón que existe entre el perímetro de cualquier circunferencia y su diámetro. Por tanto, pi está presente en cualquier pastel redondo: el perímetro es más de tres veces su diámetro. Pero lo curioso es que en Estados Unidos existe un día del año dedicado al número pi: el 14 de marzo (esta fecha se anota allí como 3/14). Incluso el congreso americano ha proclamado esta fecha como *Día Nacional de Pi*.

¿Cómo se celebra este día de pi en escuelas y universidades? Pues comiendo todos pasteles redondos. Y el motivo no es solo geométrico. Da la casualidad de que «pastel» en inglés es *pie* cuya pronunciación «pai» es la misma que la del número «pi». Este comentario lo he escrito, en convenio americano, el 3/14/15, una fecha única.

Cajas pasteleras

Si los pasteles se limitaran a tener formas prismáticas o cilíndricas rasas, al ser sus moldes de medidas estándar sería fácil tener un repertorio muy simple de cajas prismáticas (incluso el pastel cilíndrico encaja muy bien en caja de base cuadrada).

Sin embargo, la fantasía de lo dulce acostumbra a añadir relieves y adornos suplementarios a la parte superior del pastel. Piensa en una tarta para un cumpleaños de 85 abuelos o en una «mona» de Pascua con una pelota de fútbol de chocolate encima. Se impone, pues, un modelo de caja que pueda soportar todo tipo de fantasías, que sea desmontable y montable con facilidad, que pueda llevarse bien con una mano agarrando la parte superior (y no precise, por tanto, de cintas adhesivas, lazos, etc.).

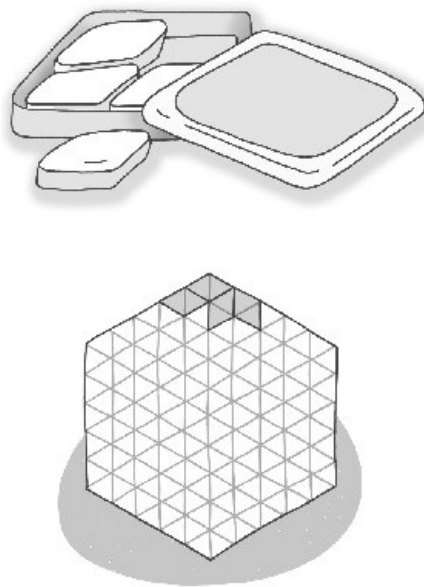
EL TEOREMA DE LOS CALISSONS DE AIX

Esta es la bella historia de cómo unos dulces artesanales llegaron a inspirar unos curiosos resultados matemáticos.

Desde 1473 diversas leyendas arrojan el nacimiento de unos maravillosos dulces en la bonita población francesa de Aix-en-Provence que fueron bautizados con el nombre de *calissons*. Un calisson tiene una textura parecida al mazapán, combinando una pasta, homogénea y suave, con aromas o trocitos de frutas en conserva y almendras molidas. Se recubren los calissons con una capa de azúcar glasé blanco llamada glasa real. En el siglo XVI, en que Aix empieza una notable producción de almendras, este dulce se popularizó, y a partir del siglo XIX se crearon las primeras industrias productoras, existiendo en la actualidad incluso una unión de productores de calissons de Aix.

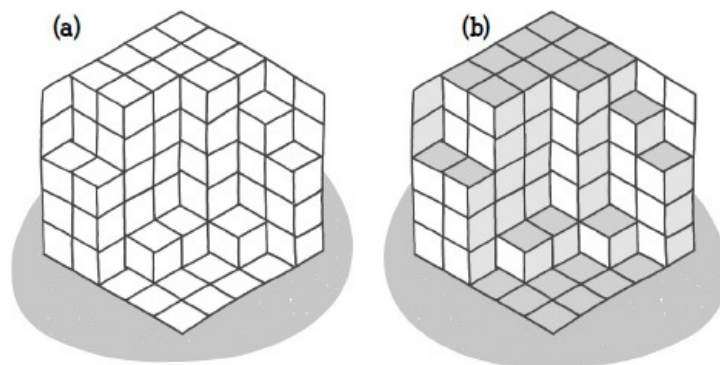
La forma de un calisson es «romboidal», y si bien suele tener perfiles ovalados, dicha forma admite multitud de presentaciones de los calissons en bandejas o cajas (formando flores, mosaicos...). Existen también versiones de calissons hechos con moldes que son rombos perfectos formados por dos triángulos equiláteros.

En 1989, G. David y C. Tomei (ver bibliografía) publicaron en una popular revista matemática americana un escrito sobre «El problema de los calissons»: si se dispone de una caja hexagonal donde ir colocando los calissons en forma de rombo perfecto, estos dulces pueden colocarse en tres posiciones diferentes tal como se indica en la figura.



Calissons de Aix y las tres posiciones de los calissons

El problema era demostrar que, en cualquier distribución de los calissons en la caja, el número de piezas con la misma posición era siempre el mismo, es decir, una tercera parte de los dulces quedaría horizontal, una tercera parte vertical y una tercera parte inclinada. Lo bonito es que David y Tomei resolvieron este problema con una imagen (demostración visual sin palabras).



Solución visual al problema de los calissons

Al mirar la figura con colores se aprecia el efecto óptico de ver una forma de cajas situadas en el espacio, cada posición del dulce corresponde a un color blanco, negro o gris, y cada color tiene la superficie de la «cara cuadrada» del cubo que parece albergar dichos volúmenes. ¡Muy bonito!

Pero la cosa no acabó aquí. En 1989, el eminente E. W. Dijkstra, gran especialista en teoría de grafos, publicó dos trabajos en los que con recursos rigurosos de grafos no solo resolvía formalmente el problema de los calissons, sino que su resultado geométrico era mucho más general: en toda figura que pueda ser recubierta por diamantes, las tres frecuencias de aparición de las piezas en sus tres posiciones es siempre constante, es decir, lo descubierto antes con cajas hexagonales también sería cierto en todo tipo de mosaicos formados por triángulos equiláteros idénticos. Para digerir estos resultados puedes paladear unos buenos calissons.



La receta de los calissons

No son nada difíciles de preparar, aunque te van a llevar un ratito. Pon en un cuenco grande 200 g de almendra molida y 100 g de azúcar glas, y mezcla bien. Añade 75 g de mermelada de albaricoque, unas gotas de extracto de almendra amarga y media cucharada de agua de azahar, y trabaja esta pasta hasta obtener una masa lisa. Si tienes que añadir un poquito más de mermelada, no te cortes. La masa tiene que quedar firme pero trabajable.

Haz una bola con la masa, colócala sobre una hoja de papel de horno y aplástala hasta obtener un disco grueso. Pon encima otra hoja de papel y, con el rodillo, estira la masa. Tiene que quedarte de un grosor de un centímetro como mucho. Deja reposar para que la masa se asiente al menos un par de horas (mientras, sal de la cocina o no podrás resistir la tentación de ir dando pellizcos a la masa).

Prepara la glasa: bate con varillas (yo tiro siempre de las eléctricas) una clara de huevo con 200 g de azúcar glas y unas gotitas de zumo de limón. Tiene que quedarte una mezcla lisa, densa, tanto que al pasar un cuchillo por la superficie tarde al menos doce segundos en recuperar la forma. Si te queda demasiado líquida agrega más azúcar y vuelve a batir. Transfiere a una manga pastelera (o, si no tienes, a una bolsa de plástico bien limpia) y reserva.

Con un cortapastas pequeño, si te van las tradiciones en forma ovalada, ve sacando piezas de la masa y transfírelas con una espátula a una bandeja forrada con papel de horno. Corta una puntita a la manga pastelera o a la bolsa, y cubre los calissons con glasa. Ahora sí que necesitas paciencia, porque la glasa tardará toda la noche en secarse... pero ¡vaya si merece la pena!



LA ESPIRAL DE ARQUÍMEDES EN EL BRAZO DE GITANO

A partir del rectángulo de fino bizcocho, y colocada en su superficie una capa de nata o crema, se procede a enrollar para configurar el brazo de gitano. En el perfil de este postre aparecerá una *espiral de Arquímedes*.



Perfil espiral en brazo de gitano



Un buen brazo de gitano

UNA RECETA DE UN BUEN BRAZO DE GITANO

Esta preparación de nombre tan políticamente incorrecto puede ser dulce o salada, e ir rellena de, básicamente, lo que nos dé la gana. Aquí va mi versión, que es dulce como yo, y se parece sospechosamente a la de mi bizcocho genovés.

Precalienta el horno a 180° y prepara una bandeja, forrándola con papel resistente al calor. Lo mejor para que no se mueva es poner en cada esquina, por la parte de abajo, un pegotito de mantequilla. Luego te tocará fregar, sí.

Para el bizcocho necesitas 5 huevos grandes, y lo primero es separar las yemas de las claras. Monta las claras a punto de nieve (ni que decir tiene que tu vida será mucho más sencilla si tiras del accesorio de varillas de la batidora). Reserva las claras, y aparte bate las yemas con 150 gramos de azúcar glas y ralladura de limón o algún otro aromatizante. Las yemas estarán a punto cuando blanqueen, es decir, cuando queden espumosas, hayan crecido bastante de volumen y su color sea muy clarito. Añade entonces 150 gramos de harina tamizada y a continuación, con cuidado para que no se bajen, las claras montadas.

Vierte la masa en la bandeja preparada y alisa la superficie con una espátula. Hornea diez minutos o hasta que el bizcocho se dore por encima. ¡Ojo! Si te pasas, luego no habrá quien lo enrolle.

Saca la bandeja del horno e inviértela sobre otra hoja de papel, de manera que el bizcocho quede entre las dos. Retira la de arriba y, ayudándote con la de abajo, enrolla bien el bizcocho antes de que se enfríe. Esto ayudará a que coja la forma.

Una vez completamente frío, desenrolla, rellena con lo que más te guste y vuelve a enrollar. No te olvides de cortar los extremos para que la presentación sea de las que marcan época.



BOLAS DE HELADO

El helado es exquisito.
Lástima que no sea ilegal.

VOLTAIRE (atribución de internet)

Una de las consecuencias positivas del progreso humano ha sido la posibilidad de comer helados en cualquier momento. Ya sean helados industriales con vistosos envoltorios, helados artesanales de esmerada elaboración o caseros, los avances tecnológicos de enfriamiento han permitido democratizar al máximo el consumo de tan apetecibles productos. No es difícil imaginar las dificultades que debieron superar hace 4.000 años los chinos para iniciar los primeros «helados», que fueron una pasta de arroz hervido con especias y leche, envuelta en nieve para darle una cierta solidez. La idea de usar nieve dio lugar durante siglos a helados con sabores frutales diversos, pero solo en lugares donde la nieve estuviese presente (y accesible). No se sabe si fue Marco Polo el que los trajo a Europa, pero los helados irrumpieron en la Italia del siglo xiv con hielos celosamente almacenados en frescos sótanos y luego se popularizaron en Francia ya en el siglo xvi. El descubrimiento de Blasius Villafranca para llegar a la congelación más rápidamente añadiendo salitre al hielo y nieve que rodeaba al futuro helado contribuyó a la elaboración de helados y su difusión. El primer helado comercial de vainilla con cobertura de chocolate y un palo de madera para aguantarlo apareció en Estados Unidos en 1920 y fue fabricado por Harry Burd en Ohio.

Una buena parte de los helados industriales de ración individual presentan, tras un envoltorio cromático provocativo, una forma característica: polo cilíndrico, sándwich prismático, polo tipo caja redondeada, vasito cónico, extraterrestre con cosmética manga, animal con toque Disney, etc.

Pero también son abundantes los helados servidos en origen en cajas y que son vendidos en porciones. Esta venta suscitó desde su inicio dos difíciles dilemas: ¿qué forma dar a las porciones sin que el dispensador precise la licenciatura en Bellas Artes, especialidad escultura? ¿De qué manera el comprador puede sujetar la porción adquirida de helado con cierta dignidad hasta su consumo final?

La solución más tradicional fue: corte prismático colocado entre dos galletas cuadradas. Sin embargo, esta posibilidad no incentiva la elección de diversos gustos que no vengan ya programados. Esto llevó a la aparición del mundo esférico en el de los helados.

Una forma muy simple de extraer una porción de helado de la bandeja o caja es introduciendo una *semiesfera* con mango de modo que al girar esta resulte la bola deseada. A menudo se articula en el mango un mecanismo que permite el movimiento de un medio meridiano que debe facilitar el desprendimiento de la bola. La forma esférica es ideal pues cualquier otra forma con elementos angulares sería difícil de «desprender» y su receptáculo difícil de limpiar. No siendo evidente cómo transferir las bolas de helado ya recortadas a un receptáculo de tipo galleta, sujetable con la mano y que a su vez permita la ingestión del helado, se optó por la forma de *cono* invertido.



Bolas de helado y potencias de grado 3

Considera dos bolas a situar en el cono de galleta. La primera bola pasará a ocupar sin problemas el ángulo-punta del cono y la siguiente, sobresaliendo del cono, rematará la presentación. Pero si uno se plantea el álgebra de este proceso surge el mundo de grado tres. En efecto, si R es el radio de una bola de helado, el

volumen de las dos bolas será $V = 2 \times \frac{4}{3} \pi R^3$. Si el cono de galleta tiene altura H y su circunferencia máxima tiene radio r , debiendo quedar media bola de helado sobre el cono ya relleno de helado, deberán darse las condiciones $r=R$ y $\frac{1}{3} \pi r^2 H = \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$, lo que lleva a las relaciones $r=R$ y $H=6R$. Si el modelo es que las dos

bolas rellenen el cono y sobresalga un poco el resto entonces resultaría la desigualdad $\frac{1}{3} \pi r^2 H \leq 2 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$, es decir, $H \leq 8R^3/r^2$. En cualquier caso, el uso de conos tiene la enorme ventaja de que con esta forma es posible un apilamiento reducido, entrando cada uno en el anterior. Debemos, pues, celebrar que la industria de los helados haya encontrado en esferas y conos soluciones elegantes y efectivas a su problema de distribución.



Helado de turrón

Para hacer helados en casa hay un electrodoméstico llamado, lo adivinaste, heladera. Es práctico si vas a preparar helados a menudo, pero si no es un trasto más que ocupa espacio en el armario junto con la yogurtera, la fondue y esa licuadora que no utilizas nunca porque limpiarla es una pesadilla.

Aquí va mi receta de helado favorita, de turrón, que no requiere heladera. Sirve para reciclar restos de turrón que hayan quedado tras las navidades, pero no voy a engañar a nadie: yo lo compro para preparar este helado porque me encanta. Y al cuerno la dieta.

Pon a calentar un cazo de fondo grueso con 200 ml de leche, una cucharada de esencia de vainilla, 1 cucharada de azúcar y 2 cucharadas de miel. Verás que son medidas muy aproximadas, porque en realidad esto va en gustos: menos azúcar, más miel, fuera la vainilla y dentro un poco de canela...

En un cuenco aparte, bate dos yemas de huevo. Añade una cucharada de leche caliente (que no hierva) y remueve bien. Añade otra, vuelve a remover, e incorpora todo al cazo grande, siempre removiendo. Este proceso de añadir algo de leche caliente para diluir las yemas antes de integrarlas ayuda a que no se cuajen. Luego, agrega 200 g de turrón de Jijona en trocitos, y sigue removiendo bien hasta que se disuelva. ¡No permitas que hierva en ningún momento! Aparta del fuego y deja enfriar.

Mientras, monta con el accesorio de varillas de la batidora 200 ml de nata. Incorpora poco a poco la leche con el turrón, procurando que no se baje. Por último, añade otros cien gramos de turrón en trocitos pequeños. Esto es opcional, pero ¿a quién no le gustará encontrarse estos tropezones? Vierte en un recipiente con tapa.

Introduce en el congelador al menos seis horas. Durante las tres primeras deberás sacar el recipiente cada media hora y batir bien con las varillas o con un tenedor para evitar que se cuaje. Y ya tienes tu helado listo: lo mejor es dejarlo unos minutos a temperatura ambiente antes de servir.

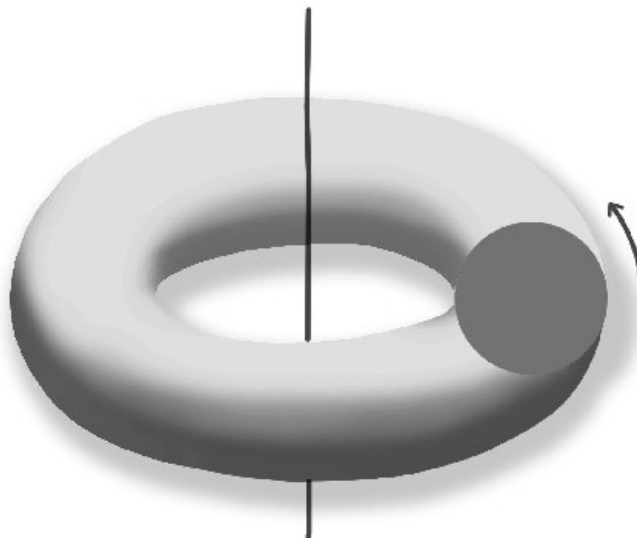


LOS SECRETOS DE UN DONUT

No obstante, el agujero en los donuts es al menos digerible.

H. L. MENCKEN

La forma pastelera de amasar una pasta cilíndrica (rellena o no) y juntar los extremos dejando un agujero central da lugar a las rosquillas, los roscones, los bagels... y a los populares «Donuts». Esta figura llamada *toro* (¡nada que ver con lo taurino!) es una bonita forma espacial que resulta cuando un círculo da una vuelta completa alrededor de una recta que no lo corta.



La historia de los Donuts o Doughnuts tiene diversas leyendas (que incluyen incluso a célebres militares como el capitán Harrison Crockett). En diversas referencias se cuenta lo siguiente como bastante verosímil: ya en el siglo xvi los pasteleros holandeses elaboraban un azucarado «bollo de aceite» que era una pasta frita (sin agujero alguno). Este invento emigró a Estados Unidos a principios del siglo $xvii$ y el pequeño tamaño con que allí se produjo dio lugar a la denominación *dough nut* que significa «nuez de pasta». Así pues la referencia a la nuez no era por el fruto seco sino una metáfora sobre el tamaño. Fue en el siglo xix cuando emigrantes holandeses en el estado de Pennsylvania y Hanson Gregory del estado de Maine tuvieron la feliz idea de hacer un agujero central al bollo para permitir freírlo con más facilidad y eliminar la acumulación de pasta en el centro.

La famosa cadena productora Donut fue abierta en 1948 por William Rosenberg. Si bien la marca Donut sirve para designar hoy cualquier otra pasta que tenga dicha forma, muchos son los nombres locales para designar este tipo de pastelería, en general rellena. Una popular historia divertida es la denominación alemana de Bismarck o berlinés lo que llevó a que la histórica exclamación del presidente John F. Kennedy «*Ich bin eich Berliner*» tuviera en Alemania dos interpretaciones: la seria «Yo soy un ciudadano de Berlín» y la divertida «Yo soy un donut con mermelada».

Como promedio, un donut de los que se venden en cajas y a los que por lo visto son adictos los policías estadounidenses tiene unas 400 kilocalorías y 30 gramos de grasa. Deberían aparecer en la Wikipedia como «alimento insalubre por excelencia». Obviamente, uno al año no hace daño... pero ¡es que los venden en cajas de seis!

Una lemniscata en un donut

Si tomas un donut y un cuchillo y empiezas a hacer cortes (con el cuchillo perpendicular al donut situado sobre el plato) descubrirás formas curiosas, más o menos ovales, dos circunferencias si cortas justo por la mitad... y si cortas justo por un punto de la circunferencia interior al agujero ya no saldrán dos secciones curvas sino una curva continua que se cruza como la del símbolo de infinito (∞): la *lemniscata*.



Lemniscata

Esta curva fue descubierta en 1694 por el matemático suizo Jakob Bernoulli (1654-1705) como la curva plana formada por puntos cuyo producto de distancias a dos puntos fijos es constante. Si se fijan dos focos y se consideran los puntos cuya suma de distancias a ambos focos sea constante resulta la *elipse*. Al cambiar suma por producto nace la lemniscata. Forma parte de las curvas llamadas *óvalos de Cassini*, algunos de los cuales también aparecen en ciertas secciones del toro.

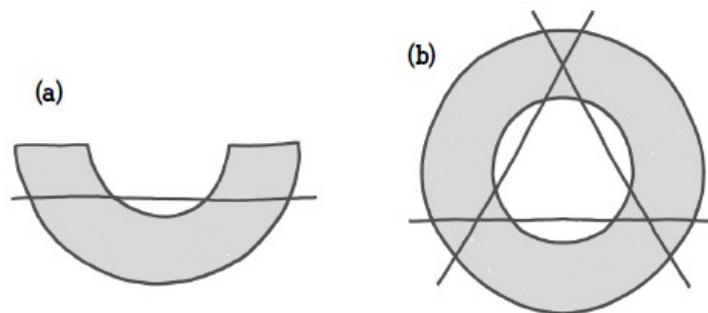
Secciones inclinadas de un donut que dan círculos fueron descubiertas por el matemático y astrónomo Joseph Yvon Villarceau (1813-1883) en 1848.

De un donut a dos trozos entrelazados



Un corte sorprendente

En esta figura de Stack Exchange Network se puede apreciar cómo ir cortando un donut en dos piezas que queden entrelazadas. ¡Sorprende a tus colegas de desayuno!



Cómo dividir un donut en 12 partes con 3 cortes

Mira la figura (a). El primer corte horizontal divide el donut en dos partes. Un segundo corte vertical nos dará ya una división tradicional en 4 partes. Ahora apilas las 4 partes y procedes a cortar verticalmente siguiendo la línea indicada en la figura (a). Y ya tienes 12 trozos. De hecho con más ingenio se pueden obtener 13 trozos con 3 cortes sin apilar (en la figura (b) 3 cortes dan 9 trozos).

LA DIVISIÓN JUSTA DE UN PASTEL

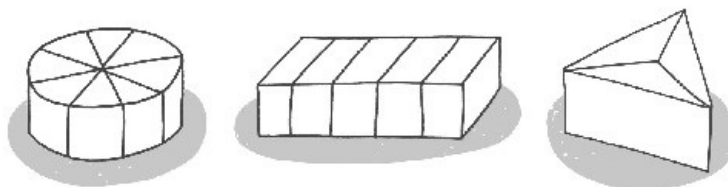
Cada hombre tiene lo que se merece; los demás son solteros.

SACHA GUITRY

La *teoría matemática general de la división justa* es una interesante aproximación a muchos problemas reales como la división de terrenos, los acuerdos de divorcio, la división de capitales en empresas segregadas, etc. Así pues tiene implicaciones en áreas diversas y grandes matemáticos han realizado contribuciones notables a lo largo del siglo xx: los matemáticos polacos H. Steinhaus, B. Knaster y S. Banach en sus reuniones en el Café Escocés de Lvov trataron el tema en los años cuarenta, y en las últimas décadas, notables avances se deben a J. Selfridge, J. Conway, S. Brams, A. Taylor, M. A. Jones, C. Klamler, etc.

El origen de esta teoría es pastelero: cómo dividir con cortes verticales un pastel cualquiera entre unos comensales de forma que todos ellos estén de acuerdo en que el reparto ha sido justo, es decir, que acepten como correcto el resultado de la división. Entre las formas de división posible se habla de la proporcional, la exacta, la libre de envidias, la equitativa, etc. Diferentes condiciones dan pie a diferentes modelos de proceder para que se asegure el *consenso* en el grupo que participa en el reparto. A veces hay una solución geométrica exacta que resuelve el reto, pero no siempre (los pasteles pueden tener formas muy raras) y los comensales tener predilecciones especiales sobre bordes, guindas, chocolate... debemos tener en cuenta también si se desea un número de cortes mínimo, si los cortes solo son verticales, si las soluciones se quieren de una sola pieza o puede ser cada ración reunión de varios trozos, etc. Y el número de comensales puede influir, no es lo mismo dividir un croissant entre 2 que entre 3. Veamos algunas divisiones «justas» famosas.

Divisiones exactas



Divisiones justas geométricamente

En la figura vemos varias divisiones justas de pasteles, pues la división geométrica asegura la igualdad de los trozos. Pero esto puede implicar mediciones y cálculos.



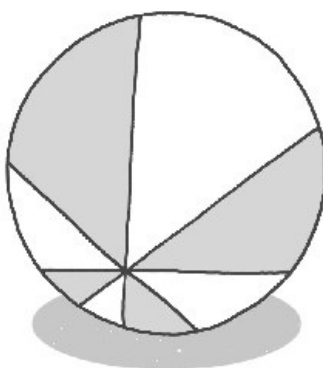
Pizza Margarita

Cuenta la leyenda que los italianos quieren hacer pasar por historia que la pizza Margarita nace en 1889 en honor a la reina Margarita de Saboya. Y es que los italianos saben mucho de marketing... Pero lo cierto es que cuesta creer que la idea de poner tomate y queso sobre una base que es, básicamente y valga la redundancia, un resto de masa del pan del día, no se le ocurriera antes a nadie. Lo de añadirle unas hojitas de albahaca y decir que son los colores de la bandera italiana es un buen golpe, lo admito, pero de nuevo más de marketing que de gastronomía. Porque vamos a ver, alma de cántaro, ¿no había un ingrediente un poco más especial para la pizza de una reina? Y no falta algún mexicano guasón que diga que ellos inventaron la pizza, porque al fin y al cabo su bandera tiene los mismos colores.



Una curiosa división en 8 piezas

En 1968 L. J. Upton descubrió una curiosa disección en 8 piezas de una forma circular (pastel, pizza...) eligiendo un punto cualquiera y trazando desde él cuatro cortes que entre ellos formen un ángulo de 45° . Resulta que la suma de las áreas de los trozos alternados es siempre igual.



Una partición especial

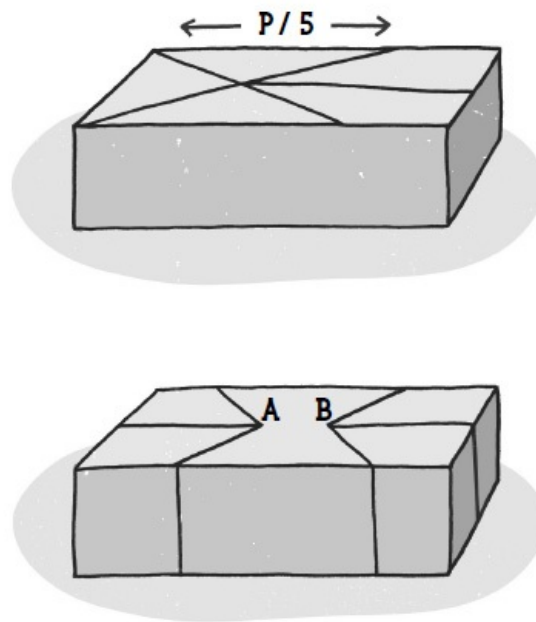
Esto también es cierto si en lugar de dividir en 8 piezas se divide en 12, 16..., pero no es posible en disecciones de 2, 4, 6, 14, 18... trozos.

Divisiones exactas con requerimientos especiales

Dado que la mayoría de pasteles no solo presentan interesantes interiores sino sabrosas cimas y apetecibles laterales, surge la necesidad de abordar con realismo las divisiones realmente justas del pastel, es decir, divisiones que cumplan con tres requisitos esenciales:

1. Que cada ración tenga el mismo peso y volumen.
2. Que cada ración tenga la misma superficie de arriba.
3. Que cada ración tenga la misma superficie de la parte lateral.

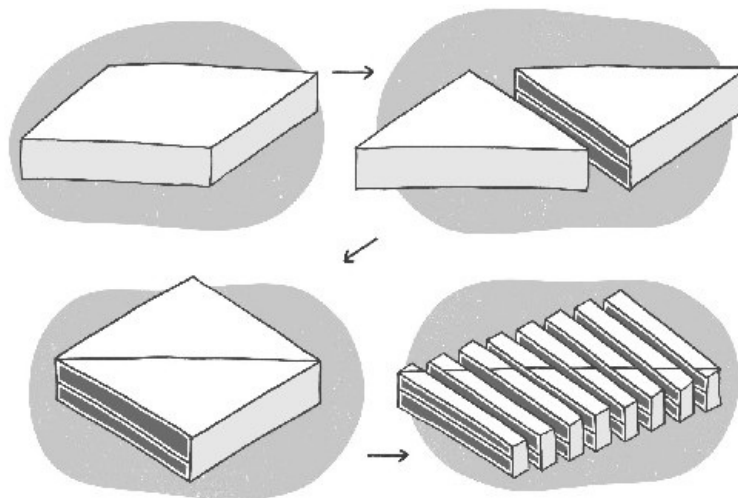
Normalmente, como hemos visto anteriormente, las condiciones 1 y 2 siempre se cumplen, pero no acostumbra a observarse la condición 3. En la partición de un pastel redondo cortando desde el centro según los radios correspondientes, las 3 condiciones se satisfacen. Pero ya en un pastel con forma de caja, al cortar a lo largo raciones equitativas hay quien recibe los extremos con mucha superficie lateral (azúcar, almendras, chocolate, nata...) y quien debe conformarse con las raciones centrales y sus dos miserables laterales. El tema es simple si hay 4 comensales y el cuchillo sigue los ejes de simetría, pero todo se complica, por ejemplo, con 5 a repartir. Este tema ha sido investigado por golosos geómetras y se han podido encontrar multitud de soluciones para pasteles en forma de caja.



Unas divisiones muy justas entre 5

En la figura podemos ver dos maneras: marcando los puntos del perímetro superior que corresponden a una quinta parte del perímetro y cortando desde el centro hasta estos puntos o calculando los puntos A y B del segundo caso que dan otra solución. Pero la solución más genial fue hallada por Sanford en el 2002.

Se corta a lo largo de la diagonal y moviendo los dos trozos hasta formar un paralelepípedo, se procede a cortar mediante cortes paralelos adecuados en 5 o las partes que sean. Cada comensal recibe dos trozos pero con contenidos totalmente justos.

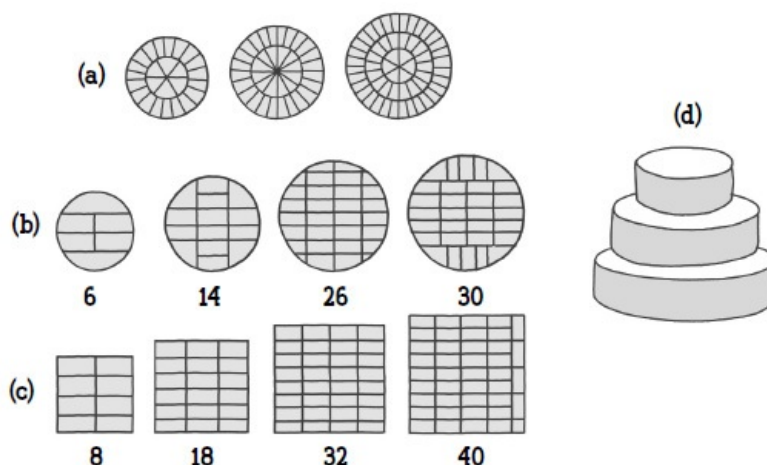


Solución de Sanford

Cómo el maître corta un pastel de boda

Toda boda tradicional culmina el banquete de celebración con la entrada musical de un gran pastel en uno o varios pisos en cuyo centro o cúspide hay unas figuras de novios (que nada tienen que ver con los pobres que se casan). El ritual exige que con un cuchillo largo cuyo mango es compartido por la feliz pareja, esta proceda a dar un corte del pastel. Una salva de aplausos acompaña esta proeza divisoria, diversas fotos immortalizan tan importante momento y a continuación el pobre maître corre hacia una mesa adecuada para repartir el gran pastel o los varios pisos en tantos trozos como comensales haya. Considere en caso de un enorme pastel. Si el maître aplicara las divisiones normales desde el centro a lo largo de los radios resultarían trocitos demasiado largos para los

platos de postre y tan finitos que serían difíciles de ser colocados en el plato e incluso de comer. La solución del maître es dividir el gran pastel en trozos iguales en forma de caja, con superficie pastelera rectangular.



Divisiones profesionales

En las figuras (a) y (b) se observan divisiones de pasteles circulares siendo (b) el corte usual en banquetes. El caso (c) corresponde a pasteles cuadrados de más fácil división. Si se observa el pastel (d) con tres pisos debemos notar que de acuerdo con sus tamaños y si se observa el pastel (d) con 3 pisos según sus tamaños y los cortes en cada piso podrían obtenerse, por ejemplo, 100 raciones. Ya lo dicen muchos niños en la escuela: dividir no siempre es fácil.

Divisiones justas por consenso

Pero también son interesantes aquellos *algoritmos* o formas de dividir que lleven al consenso (al margen de su exactitud).

Para 2 comensales se aplica el principio «Uno corta y el otro elige», algo que los dos implicados, por la cuenta que les trae, aceptarán como *solución justa*, sin envidia posible, aunque la división no sea exacta.

Una alternativa también es la llamada *solución del cuchillo movable*: uno de los comensales empieza a mover dos cuchillos de fuera hacia dentro, procediendo a cortar cuando el otro le indica creer que entre ambos cuchillos hay medio pastel.

Para 3 comensales 1, 2 y 3 la cosa ya se complica. El *método de Steinhaus* es: el comensal 1 corta en tres trozos. El 2 puede considerar que ya está el pastel bien dividido y entonces en el orden 3, 2, 1 se eligen los trozos. Si el 2 considera como inaceptable la división del 1 deberá marcar dos partes como malas. Si el 3 pasa, en el orden 2, 3, 1 se eligen trozos. En caso contrario, el 3 marca los dos que considera malos y el 1 debe quedarse una de las piezas que 2 y 3 marcaron a la vez como malas; se reúne el resto del pastel y 2 y 3 aplican lo de dos personas: uno corta y otro elige. Puede también cortar 1, modificar el 2 y el tercero elige (con 5 cortes es suficiente).

Divisiones con árbitro

El método de *Dubins-Spanier* vale para n personas actuando un árbitro. El árbitro mueve el cuchillo lentamente de izquierda a derecha y cualquiera de las n personas puede gritar que pare de mover el cuchillo quedándose entonces la pieza a la izquierda del cuchillo y se sigue igual con el resto. Este método da una división justa (cada uno ha tenido la oportunidad de elegir un trozo razonable desde su punto de vista), pero no está libre de envidias: al acabar puede haber controversias.

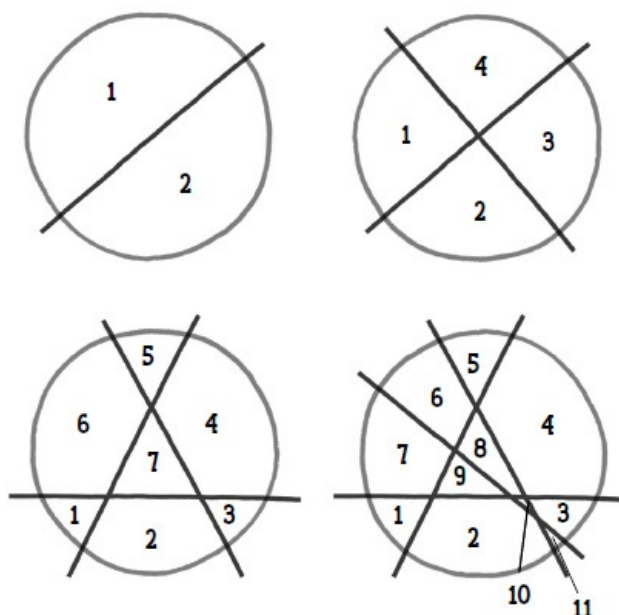
Divisiones máximas no justas

Sin un orden geométrico, sin una cierta simetría (por ejemplo, cortando un pastel al azar) resultarían divisiones caóticas. La propia geometría nos permite calcular cuántos trozos como *máximo* podríamos hacer de un pastel circular usando un cuchillo para hacer un número dado de cortes perpendiculares al pastel.

Como puede observarse en la figura con 1 corte salen 2 trozos, con 2 cortes salen 4 trozos, con 3 ya pueden salir 7 trozos y con solo 4 cortes ya salen 11... Estos numeritos de divisiones máximas son pues:

2, 4, 7, 11, 16, 22, ...

donde cada término es igual al anterior más el número de cortes que realizamos en cada caso. El número máximo de trozos en los que dividir un pastel redondo con n cortes es de $2 + (n + 2)(n - 1) / 2$.



Divisiones máximas

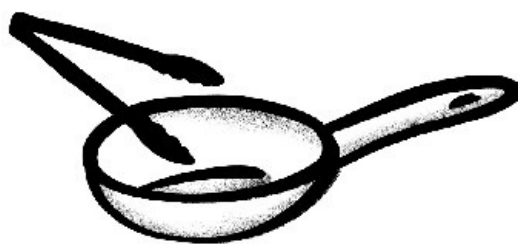
Muchos problemas matemáticos inspirados por pasteles siguen abiertos hoy en día. Los matemáticos golosos tienen gran porvenir.

DALÍ Y LOS CHUPA-CHUPS

Nada más desagradable que tomar con las manos un caramelo ya chupado. ¿Cómo podría tomarse un caramelo y facilitar su degustación progresiva sin que tenga que mantenerse este permanentemente en la boca? Pues añadiendo al caramelo... un palito. Esta fue la idea y la patente registrada por José Segura en 1919. Muchos años después, en 1956, Enric Bernat tuvo el acierto de dar el salto de una producción artesanal-local a una industria-universal. El Chupa-Chups unió la idea del palo sostenedor a la *forma esférica* del caramelo. La esfera puede permanecer en la boca o puede sacarse a voluntad y puede ser saboreada en cualquier dirección. Si se añaden diversos gustos y un envoltorio impecable con logotipo diseñado por Salvador Dalí en 1969, entonces ya solo falta una visión comercial como la de Enric Bernat para vender el producto en todo el mundo. Este es un tipo de producto que precisa de una logística esmerada para poder llegar a los más recónditos lugares donde los niños pueden adquirir golosinas. Fue al invadir el mercado chino que Bernat sentenció la famosa afirmación: «Siempre hemos visto a los chinos utilizar palillos para comer. Yo quiero enseñarles a usarlos también para comer caramelos».

IMPRESORAS 3D PARA PASTELERÍA

Las fotocopadoras tradicionales han permitido reproducir imágenes planas. Desde hace unos pocos años se abren paso en el mercado las *impresoras 3D*, unas máquinas mecánicas dirigidas por sofisticados programas informáticos que permiten al instrumento ejecutar, por capas sucesivas de materiales plásticos, prototipos tridimensionales de objetos. Usadas dichas impresoras hasta ahora para hacer maquetas de arquitectura, piezas dentales, etc., en 2014 la casa 3D Systems (www.3dsystems.com) ha presentado en la Feria de Tecnología de Consumo de Las Vegas un nuevo modelo de impresora 3D para pastelería, la Chefjet™, que ofrece la posibilidad de diseñar formas geométricas muy creativas y materializarlas con materiales comestibles. Los poliedros de chocolate o las pirámides de vainilla tienen ya una versión mecanizada. Ello ha de permitir incorporar más creaciones imaginativas a los maestros chocolateros.



3.

Formas en la cocina



La buena cocina exige los mejores instrumentos.

CARLES GAIG

No todas las culturas han vivido en islas paradisíacas con abundantes frutos a su disposición, cocos a poca altura y crustáceos cercanos a la playa deseosos de ser capturados. Por tanto, dada la necesidad humana de comer y beber, ya en épocas prehistóricas aparece la necesidad de cocinar (¡un gran invento esto del fuego!), y con ella la imprescindible presencia de instrumentos adecuados para calentar, cortar, pulverizar, servir, etc. Nacen progresivamente cuencos, morteros, piedras cortantes, manos de madera, vasijas de barro y luego cerámica, jarras, copas metálicas, etc.

Entre las cocinas de caverna y una cocina sofisticada actual, eléctrica y de acero inoxidable, hay simplemente la huella del progreso humano. Y en este progreso destaca *la geometría de los instrumentos*, cuyas formas y medidas se ponen al servicio de funciones concretas, soluciones óptimas para resolver problemas culinarios. Muchos de los diseños de los instrumentos culinarios pertenecen a la categoría de lo que el diseñador Juli Capella ha designado con acierto como «diseño anónimo histórico», diseño perdido en la noche de los tiempos, sin un autor conocido pero con diversas generaciones de personas que han contribuido al invento y a sus progresivas mejoras, hasta poder hallar soluciones aceptables y, a ser posible, óptimas. Un jarrón puede ser original y estrafalario; una paella o un buen cuchillo de pan no pueden permitirse frivolidades.

Este capítulo te invita a mirar algunos instrumentos y cacharros de cocina con ojos geométricos y de paso descubrir que las soluciones más prácticas son el resultado de un largo proceso histórico o de una creatividad genial, a menudo inesperada. Aunque el conocimiento de los instrumentos de cocina pueda enfriar más de una relación amorosa ante el pánico de la compra que se avecina, no por ello hemos de dejar de reconocer que nuestras cocinas son un museo. Aquí intentaremos ver por qué.

OLLAS, CAZUELAS, CACEROLAS...

Sabrosa sopa, tan rica y verde que en la sopera rebosa y hierve, ¿quién se resiste a tu sabor?

LEWIS CARROLL

Alicia en el País de las Maravillas

La historia de las ollas, cazuelas, cacerolas... es la propia historia de la humanidad. Los materiales empleados en todos los pucheros han ido evolucionando desde el barro y la cerámica, al hierro u otros metales, al hierro esmaltado con cerámica, al aluminio... hasta llegar al acero inoxidable. El calentamiento también ha ido evolucionando desde las directas llamas inferiores de fuego de leña a cocinas económicas de hierro o avanzadas soluciones de gas o electricidad.

Desde un principio, las formas de estos útiles se ligaron a la *simetría circular*, a lo que hoy denominaríamos *superficies de revolución*, destacando las formas *cilíndricas*. La simetría circular de los contenedores va ligada, de entrada, a la búsqueda de la distribución uniforme del calor en la base y, en el caso del barro, a los propios procesos artesanales de configurar cazuelas y muchos otros contenedores al ir girando el material base. Pero como veremos en la sección posterior hay más motivos que avalan las formas circulares.



Diámetro de sartenes y superficie

Si una sartén tiene un diámetro D (por ejemplo 20 cm), este diámetro se refiere a la máxima circunferencia de la parte de arriba. La circunferencia real d de la base será inferior (16 cm en el ejemplo) y la deberemos tener en cuenta según los fuegos donde deseamos usarla. La superficie de la base a calentar será $S = \pi (d / 2)^2$ y por ello, si por ejemplo pasamos de una sartén de diámetro 16 en la base ($S = \pi 64 \text{ cm}^2$) a una con diámetro 20, la nueva superficie será $S' = \pi (20 / 2)^2 \text{ cm}^2 = \pi 100 \text{ cm}^2$, la cual puede representar un tanto por ciento considerable de aumento: un 56,25%. Ojo: la superficie puede influir en lo que se guisa o en el tiempo necesario de cocción.

La olla a presión

Las ollas a presión, antecedentes de las sofisticadas ollas-robots programables actuales, se crearon en 1679. El inventor francés Denis Papin (1647-1712) ideó el «digestivo de vapor», una olla metálica con tapadera ajustada y válvula (entonces de escasa seguridad) que permitía reducir enormemente (por la presión del vapor) el tiempo de cocción y lograr texturas tiernas en carnes duras. En 1919 el zaragozano José Alix Martínez ya patentó en España una «olla express». Diversas desapariciones y reapariciones han acompañado este invento de cocer a presión, que si bien tuvo gran aplicación para cocer, esterilizar y situar alimentos en latas, no siempre complació a paladares educados.

El éxito del wok

Desde hace unos años las culturas occidentales están incorporando a sus cocinas el recipiente oriental llamado *wok*, la cazuela china por excelencia.

Un wok (de hierro o acero) tiene un diámetro superior grande (entre 25 y 35 cm) y una altura (¡clave!) de 10 cm. Su forma redonda con una base circular pequeña permite que el fuego se distribuya muy bien, sus dos asas de madera o el mango largo de madera (y a veces un mango y una asa) permiten *mover* muy bien la cazuela. Con una cuchara de madera es fácil remover el contenido del wok y por tanto se precisa de una mínima cantidad de aceite. Existen tapas y también rejillas para mantener ciertas cocciones bajo control. Su manejo elemental y el hecho de evitar grasas y ser fácil de limpiar es lo que ha dado popularidad al instrumento.



Usando el wok

El wok no puede faltar en ninguna cocina a la última (es lo que tienen los artífices milenarios, que siempre están de moda), y lo cierto es que va de perlas para preparar platos sanos y razonablemente ligeros.

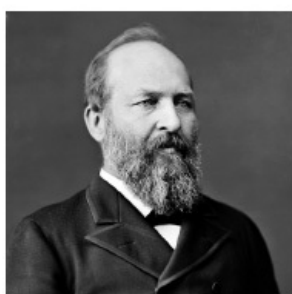
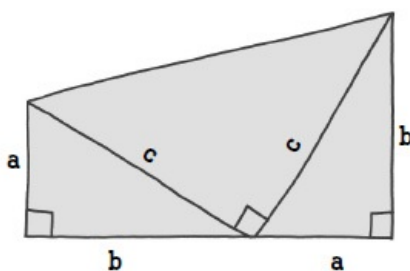
Para utilizar el wok, agrega aceite, poco, en hilo fino, de manera que baje por las paredes y las manche bien antes de llegar el fondo. Para un salteado de verduras, empieza añadiendo las más duras, e incorpora las blandas a mitad de la cocción. Si te sientes menos vegetariano, haz primero la carne, siempre en trozos pequeños o en tiras (¿alguna vez te han servido un filete en un restaurante chino? No, ¿verdad?). Deja que se haga unos segundos y dale la vuelta con los palillos o con una espátula antiadherente. No marees mucho la carne o quedará dura, con una sola vuelta es suficiente. Saca la carne (si tu wok tiene una rejilla que se ajusta en la parte superior, es para esto) y haz las verduras, ya sabes, empezando por las más duras. En el último momento, vuelve a añadir la carne, y dale un toque de autenticidad con la salsa china de tu elección. La de ostras le va de maravilla, y también un golpe de aceite de sésamo.



PITÁGORAS, GARFIELD Y POR QUÉ LAS OLLAS SON REDONDAS

El *teorema de Pitágoras* es quizás el más famoso de la historia: un triángulo es rectángulo si y solo si la suma de los dos cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa. El resultado permitía en particular sumar geoméricamente dos cuadrados construyendo un nuevo cuadrado cuya área era la suma de las dos iniciales. Pero también permitía calcular las diagonales de los cuadrados y muchas otras cosas.

Hay infinitas maneras de demostrar la relación pitagórica, pero por su simplicidad hemos elegido aquí presentar el argumento de... un presidente de Estados Unidos. En la imagen de la izquierda puedes ver a James Abraham Garfield (1831-1881). Fue un abogado, profesor y militar americano que como candidato del Partido Republicano fue presidente de Estados Unidos (pero solo durante seis meses y quince días al morir asesinado en 1881). Mientras era congresista y siendo un aficionado a las matemáticas inventó una maravillosa demostración del teorema de Pitágoras basada en el trapecio que aparece en la derecha. Su muerte no tiene relación con esta demostración matemática.



El presidente Garfield y el teorema de Pitágoras

Las tres piezas que componen la figura permiten calcular el área del trapecio:

$$ab / 2 + ab / 2 + cc / 2.$$

Pero con dos copias del trapecio obtiene un cuadrado de lado $a + b$, siendo pues el área del mismo trapecio:

$$(a + b)^2 / 2.$$

Al igualar las dos expresiones de la misma área resulta:

$$\begin{aligned} (a + b)^2 &= 2ab + c^2, \\ a^2 + 2ab + b^2 &= 2ab + c^2, \end{aligned}$$

y, por tanto, la famosa relación pitagórica:

$$a^2 + b^2 = c^2.$$

En el caso $a = b$ resulta $2a^2 = c^2$ y por tanto $c = \sqrt{2}a \approx 1,41a$.

Pero pasemos del pitagorismo a hablar de las ollas. Piensa un momento que nunca has visto ollas, cazuelas o cacerolas que tengan secciones cuadradas o en forma prismática. Las formas cilíndricas, semiesféricas o redondeadas son y han sido siempre omnipresentes. Diversas funcionalidades avalan esta opción por la redondez: son más fáciles de limpiar girando (las esquinas acumularían grasa y suciedad), la simetría favorece el calentamiento desde la base en todas direcciones... y además *las tapas redondas no pueden caer dentro de las ollas*. Aquí tienes una bonita aplicación del teorema de Pitágoras. Si una olla fuese de boca cuadrada de lado 1 y su tapa tuviese la misma forma y lado próximo a 1, esta tapa caería fácilmente olla abajo pues, como acabamos de ver, la diagonal de la olla mediría $\sqrt{2} = 1,41$. En cambio, *un círculo macizo no pasa por el correspondiente cilindro hueco*.



Pitágoras de Samos

Pitágoras fue un eminente matemático y filósofo cuyas ideas influyeron en grandes hombres como Platón y Aristóteles y en la cultura occidental en general. Nació en Samos hacia el 580 a.C. y murió hacia el 495 a.C. fundando una secta de rigurosas reglas vivenciales y realizando trascendentes contribuciones a la filosofía, la geometría, la aritmética, las medidas, la escala musical y la astronomía.

CORTAR, REMOVER, PINCHAR

Cocinar es a la vez una de las artes más simples y gratificantes, pero para cocinar bien uno debe amar y respetar la comida.

CRAIG CLAIBORNE

Tal es la variedad de alimentos a ser manipulados en la cocina y las diversas formas con que estas manipulaciones pueden llevarse a cabo (cortar, pinchar, remover...) que necesariamente toda una serie diversa de instrumentos deben formar parte de la cocina (y de la mesa después). Nos adentramos pues en el mundo de cuchillos, cucharas y tenedores.

El importante rol de los cuchillos

Los «cuchillos de piedra» ya marcaron diferencias entre animales y personas, para desgracia de los primeros. Luego vendrían los cuchillos metálicos pero, durante siglos, estos instrumentos cortantes fueron multiuso: para caza, guerra y comida. La punta afilada del cuchillo para comer dio paso a los finales redondeados a partir del siglo XVII, momento en el cual los cuchillos ya solo sirvieron para cortar y no como mondadientes.

Por su especialización actual hay cuchillos de mesa, de carne, de pescado (paletas), de pan, de queso, de untar, etc. La función del cuchillo determina su filo y su tamaño.

La especialización de los cuchillos

En la geometría de los cuchillos lo que distingue a una clase de otra es su geometría: la longitud, la punta y la forma (y detalles) de la parte cortante. Los buenos cuchillos son hoy de acero inoxidable (gama *high carbon stainless steel*). Entre las clases más populares de cuchillos encontrarás en los catálogos esta apabullante lista:

- **Cuchillo de pan:** largo y con sierra, corta pan y cosas con superficie más dura que el interior.
- **Cuchillo trinchador/cortador:** largo (unos 20 cm) e ideal para cortar todo tipo de carnes.
- **Cuchillo del chef:** largo (20-30 cm), sirve para hacer todo tipo de cortes incluidos los fuertes y los precisos.
- **Hacha carnicera:** por su forma rectangular y especial afilamiento, sirve para cortar todo tipo de carnes y huesos.
- **Cuchillo pelador:** corto (6-10 cm) para rascar o cortar todo tipo de productos, pelar patatas, quitar pepitas, pieles, trocear vegetales, etc.
- **Cuchillo huesero:** con filo fino y a veces flexible para acceder a la separación de huesos en piezas de ternera, cerdo, pollo o espinas en pescados.
- **Cuchillo de filetes:** ideal para filetear pescados en láminas finas.
- **Cuchillo jamonero:** largo y con extremo redondeado para cortar finas lonchas de jamón.
- **Cuchillos de queso:** en sus respectivas especialidades de suave, duro, parmesano, etc.
- **Cuchillos especiales:** para cortar decorativamente, pinchar, crear adornos, sacar venas de las gambas, pelar tomates o pomelos, romper nueces, para desmenuzar, etc.

Deberás añadir a la colección algunos *cuchillos multiuso* repetidos, unas buenas *tijeras de cocina*, un afilador, una estructura de madera para colocar los cuchillos, una tabla de madera para cortar en ella, etc. El reconocido cocinero Carles Gaig ha patrocinado una colección casera de

cuchillos supuestamente mínima... con 12 elementos.

También están de moda los magníficos cuchillos orientales, en especial el cuchillo del chef chino y una trilogía japonesa, todos avalados por la acreditada habilidad oriental para limpiar, trocear y preparar todo tipo de platos listos para comer con palillos.

Las imprescindibles cucharas

La mejor manera de dividir cuatro patatas entre cinco niños es hacer puré.

DICHO POPULAR PRAGMÁTICO

Junto al buen cortar aparecen en la cocina necesidades diversas que se resuelven con instrumentos adecuados: pinzas, palas, cucharas grandes, cucharones, cucharas para escurrir, cucharas de madera para guisos, y un largo repertorio especializado para batir claras, rellenar, pelar, coser rellenos, pinchar... La forma ovoide de cuenco de las cucharas siempre ha prevalecido.

Cucharas hechas con todo tipo de materiales (madera, asta, piedra, plata, oro...) han ayudado la ingestión de sopas y líquidos desde hace muchísimos siglos. Existen hoy cucharas de diversos tipos: sopa, café, moka, té, postre, de salsas, azucarera, etc.



Puré de patatas

Ay, ese puré de patatas de la infancia que pervive en la memoria más que ningún otro recuerdo culinario... El puré de patatas es como las croquetas: solo lo hacía bien nuestra madre. Nuestra pareja, si es cocinillas, tendrá que vivir siempre a la sombra de ese puré de patatas mítico de la niñez. Enloquecerá tratando de superarlo, probará cuatrocientas variantes, ¡hasta hablará con tu madre!, con la esperanza de conseguir la receta mítica. Inútil labor. Ese puré de patatas, vamos a reconocerlo, ha ido mejorando con los años, y solo existe en tu imaginación. Porque... sí, lo más probable es que tu madre lo sacara de una caja, en forma de copos, y le añadiera margarina (¡sí, hombre, como para mantequilla estaban las cosas!) a toda prisa dos minutos antes de que la jauría se sentara a la mesa.

Si quieres hacer un puré de patatas mítico, que tus hijos atesoren en sus recuerdos y con el que torturen en el futuro a sus parejas, empieza por la raíz: elige patatas no demasiado nuevas, que hayan tenido tiempo de desarrollar su almidón. Pídele al frutero que te recomiende una variedad harinosa. Luego, lávalas a base de bien, y cuécelas enteras y con su piel (ya que nos hemos molestado en buscar patatas con abundante almidón es una pena que se lo dejen en el agua) en una olla de agua fría con sal. Ni que decir tiene que el agua tiene que cubrir las y la olla ser suficientemente grande como para que circule bien.

Cuando estén bien tiernas, cosa que sabrás por el expeditivo método de pincharlas con un cuchillo, sácalas, pélalas bien aunque te abras los dedos (recuerda que también tu madre se los abrasaba. O no, si hacía trampas) y vuelve a ponerlas en la olla junto con un buen pellizco de sal y una cucharada de mantequilla. Opcional: nuez moscada, pimienta blanca, un poco de leche caliente si quieres una consistencia más líquida... Y a machacar. ¿Tienes batidora? Me alegro, pero ni se te ocurra acercarla al puré. El puré triturado con batidora tendrá una consistencia gomosa nada apetecible. Lo mejor para estos casos es el mítico pasapurés, que probablemente no tengas. Puedes pedirselo prestado a tu madre (si no lo tiene... de pequeño comiste puré de patatas en copos; hazte a la idea), o bien utilizar una prensa-patatas manual. Requiere una buena dosis de músculo, ideal para quemar las calorías que vas a ingerir.



Dedos versus tenedores

Durante siglos, y por tradición romana, un signo de distinción social fue comer con tres dedos (sin usar anular y meñique). El uso de los cinco dedos a la vez siempre fue una muestra de miseria y falta de educación. Ello explica la tardía aparición de los tenedores y la enorme dificultad que estos utensilios experimentaron para ser usados normalmente. Los tenedores con dos púas nacen en la Italia del siglo XI y durante siglos fueron una curiosidad para esnobes. Se atribuye a Teodora de Constantinopla que llevara los tenedores a Italia al casarse con un veneciano. Se cuenta que el instrumento fue muy mal acogido e incluso se dice que san Pedro Damián lo denominó «instrumento

diabólico» por lo difícil que era comer las pastas con esta falsa alternativa a los ágiles dedos. En el siglo XVI ya hay tenedores con tres o cuatro púas, pero aún en el siglo XVII su uso era considerado impropio de «hombres de verdad». En el siglo XVIII ya se populariza el uso entre ricos y luego se incorpora a las mesas normales.

Diversas misiones de los tenedores llevan a tipos especiales: con 2 púas el trinchador de carne y el de despiece; con 3 púas el de fruta, el de postre, el de untar y el de servir; con 4 púas el de ensalada, el de cena, el de verduras, el de pescado, etc., más casos tremendamente especializados como los tenedores-pinza para ostras, fondue, caracolas de mar...

La colección de El Bulli

Para poder realizar sus nuevas creaciones, Ferran Adrià ha introducido nuevas tecnologías en la cocina y ha tenido que inventarse nuevos instrumentos. Hoy existe en el mercado la colección «Faces» de El Bulli donde diseñadores industriales como Luki Huber han elaborado originales elementos.

Por su gracia geométrica citemos tres cucharas: una cuchara que es a la vez una pinza; una cuchara coladora que al tener agujeros permite «colar» y repartir, sobre los platos, líquidos o licuados de tipo diverso; la cuchara para escribir que acaba en punta con un corte al estilo de un final de pluma estilográfica y por tanto con el contenido de la cuchara (actuando como la tinta de la pluma) se puede «dibujar o escribir» en el plato. Piensa en un plato con ensaladas en el que deseas dibujar algo con vinagre de Módena o en un dibujo de chocolate fundido entre unos dulces. Con la cuchara de escribir la creatividad literario-culinaria es posible. Puedes incluso dedicar el plato, poner tu firma o en caso de gran timidez declarar tu amor escribiendo sobre una crêpe Suzette.

Más allá de los acertados diseños subyace una idea interesante: *la creatividad culinaria también debe influir en la creatividad tecnológica que la haga posible.*

CONOS EN LA COCINA

Al enrollar una página sobre un lado nace un rollo cilíndrico, pero al enrollar a partir de un punto fijo nace un cucurucho: la forma cónica por excelencia. Los *conos* no solo son el soporte (de galleta) ideal para ir sirviendo las bolas de helado. Las formas cónicas son especialmente útiles en instrumentos de la cocina.



Apolonio de Perga

Apolonio de Perga (hacia el 262 a.C.-190 a.C.) se ganó a pulso, con sus investigaciones y sus libros, la denominación de «el gran geómetra». El tratado *Las Cónicas*, en ocho volúmenes, es la referencia clásica más influyente en este tema e inicia la idea de considerar estas curvas (elipses, parábolas, hipérbolas) como secciones planas de un cono doble.

Veamos ahora la presencia de formas de cono en las cocinas:

- La forma de cono está presente, por ejemplo, en el popular *colador (chino)* tan útil para escurrir o tamizar. Sus agujeros, uniformemente distribuidos en su superficie, permiten separar el contenido sólido del contenido líquido.
- La *manga pastelera* también permite por su forma cónica ir distribuyendo la nata o crema o chocolate de forma artística.
- Una *hélice cónica* de acero inoxidable permite una perfecta separación de la yema de un huevo de la clara.
- Las *copas de cava* altas tienen también, aproximadamente, forma cónica invertida con 15 -19 cm de altura y un diámetro de 5-6,5 cm.
- Las *copas de vermú* tienen un cono de diámetro grande de unos 8,5 cm y una altura total de 9,5-10 cm. Hace años se hizo popular entre los grandes ejecutivos de Chicago la afirmación de que el alimento más completo del mundo para almorzar era tomarse dos copas de Martini,

argumentando que «los Martinis llevan líquido, contienen alcohol, y tienen pescado y verdura». Para que se vea el partido que se le puede sacar a una aceituna rellena.



El cóctel Martini

Dicen los profesionales del sector que el Martini bien preparado es una simple mezcla de ginebra y vermouth, concretamente 3 partes de vermouth por cada 10 de ginebra. Ambos ingredientes se vierten en la coctelera con hielo y se remueven (lo que hace redundante e innecesaria la frasquita de James Bond cuando pide su Martini «removido, no agitado»), y se sirve en copa de cóctel bien fría. Con la correspondiente aceituna, que no falte.

Por cierto, este mismo cóctel se puede preparar con vermouth rojo dulce, sustituir la aceituna por una cereza en almíbar. El nombre cambia, ¡sorpresa!, y ahora tenemos un Martini dulce... que James Bond no pedirá ni muerto.



- Un diseño del arquitecto italiano Aldo Rossi para Alessi fue el del hervidor «Il conico», que era un perfecto cono circular de 22 cm de diámetro en la base y 22 cm de altura donde la tapa era la cúspide del cono y un finísimo ángulo recto era el soporte. Una calculada forma triangular permitía verter los 200 cl del caliente líquido. El mismo Rossi hizo también la *cafetera cónica* para café expreso donde de nuevo los remates superiores eran perfectos conos.

Una curiosidad histórica de las medidas populares fue que al usarse recipientes para vender granos, harina, legumbres, etc., a menudo estos recipientes-medidores tenían forma de *tronco de cono* y cuando eran usados en buenas épocas de cosecha o simplemente se quería contentar al comprador se daba «de propina» la medida acabada en forma cónica de montículo. En invierno o para clientes esporádicos las medidas se hacían «rasas», es decir, se pasaba un palo por la boca del recipiente para eliminar el pico extra.

Cabe recordar aquí que el volumen del cono es un tercio del área de la base por su altura, es decir, el cilindro de igual base y altura que el cono tendrá el triple de volumen de este.

MOLDES PARA DAR FORMAS

La ecuación Arte más Ciencia en la cocina, equivale a Buen Comer.

IGOR BUTOV Y BÁRBARA SAPERE

Imprescindibles en la cocina son los moldes e instrumentos que permiten dar a un alimento una forma geométrica determinada: caja, cubo, cilindro, tronco de cono, semiesfera, corazón, Superman...

Pasteles, galletas, dulces, magdalenas, bombones, empanadillas... son elaborados con formas geométricas que aportan una presentación atractiva. También para servir raciones se usan moldes para hacer cilindros de arroz, de puré de patata, etc.



Los espectaculares *bundt cakes*

Si hay una preparación culinaria en la que la forma sea el fondo, esa es la de los *bundt cakes*, los bizcochos de formas espectaculares, algunas tan enrevesadas que hay que admirarlas tal cual y sería pecado cubrirlas con glasas, ganachés y ya no digamos empalagosa pasta de azúcar, por no mencionar que una pieza toroide sería francamente difícil de forrar con éxito. Así que generalmente encontraremos los hermosos bundt «al natural» o todo lo más con un delicado velo de azúcar glas.

Y la forma es tan importante que para estos bizcochos no hay ni receta, porque en realidad Bundt Cake es marca registrada y buque insignia de la empresa Nordic Ware. Así que tu receta favorita de bizcocho se puede transformar en un «bundt cake» con solo usar el molde correcto. Mi receta, ya que estamos, es esta:

- 575 g de harina
- 2 cucharaditas de levadura
- un pellizco de sal
- 125 g de mantequilla
- 450 g de azúcar blanco
- 125 g de azúcar moreno
- 150 ml de aceite de girasol
- esencia de vainilla
- 5 huevos grandes
- 2 yogures naturales

Tamiza juntas la harina, la levadura y la sal. Siempre es buena idea tamizar la harina para no encontrarnos con «bolitas» blancas en el bizcocho, pero si encima utilizamos levadura ya es casi imprescindible.

Con el accesorio de varillas de la batidora, y más vale que sea eléctrica o vas a hacer músculo, bate juntos la mantequilla y los dos tipos de azúcar hasta que la mezcla quede esponjosa y coja un poco de volumen. Luego añade el aceite y la vainilla, y sigue batiendo para incorporar bien. Agrega los huevos uno a uno, esto es, batiendo a velocidad media hasta que un huevo quede integrado antes de agregar el siguiente. Baja la velocidad y añade alternativamente un poco de harina y un poco de yogur hasta terminar con ambos ingredientes.

Engrasa bien el molde, y sobre todo cuida de que no te quede ningún rincón «seco», o tu bundt será menos perfecto de lo que te gustaría. Vierte la masa y hornea a 180° durante una hora (comprueba el punto: al introducir un palillo, tiene que salir seco). Deja enfriar quince minutos y desmolda sobre una rejilla.



Las galletas merecen una atención especial. La historia de las «galletas» va unida de hecho a la propia historia del pan, pues en origen las galletas eran tortas de pequeño espesor, redondas y que podían almacenarse por un tiempo muy superior al pan. El mínimo grueso y la cocción rigurosa aseguraban esta durabilidad. Cabe recordar que las galletas también se denominan *bizcochos* y dicha palabra proviene del latín *bis coctum*, que quería decir «dos veces cocido». Además las galletas, por su tamaño mucho menor que el del pan, podían transportarse fácilmente. En este sentido, las galletas acompañaron durante siglos a soldados, expediciones, buques, etc., como sustitutas del pan.

Pero las galletas más actuales son hijas de la revolución industrial del siglo XIX cuando nuevas máquinas permitieron una producción masiva de galletas. A este hecho se unió la idea de reconvertir las galletas-pan en una golosina, introduciendo trocitos de chocolate, sabores dulces, frutos secos... Y con la dulcificación de las galletas se dispara la necesidad de crear formas diversas para ofertar cajas con surtidos variados.

Las formas geométricas de las galletas son circulares, poligonales, estrellas poligonales, coronas circulares, prismáticas, cilíndricas... y gracias a la infinidad de formas de los moldes caseros o industriales, las galletas permiten ser presentadas con todo tipo de figuras: árboles de Navidad, letras, osos, jirafas, flores, personajes de dibujos animados... imaginación al poder.

Galletas danesas

Las típicas galletas danesas hechas a base de harina, mantequilla y azúcar se popularizaron por un diseño característico de sus cajas de lata cilíndricas. Hoy en día es uno de los productos con más imitaciones formales y falsificaciones. Más allá del sabor, han sido las formas de las galletas las que les han dado personalidad propia.



Los *biscotti*

Los *biscotti* actuales que encontrarás en las buenas pastelerías patrias, o si tienes la suerte de tomar un *espresso* en una cafetería de Italia, conservan el nombre y la técnica, pero ya no son un alimento de supervivencia diseñado para durar lo máximo posible en las peores circunstancias, sino una pequeña delicia. Si no tienes expectativas próximas de un viaje a la Toscana, esta receta te puede interesar. Pon en un cuenco 250 gramos de harina, un pellizco de sal, una cucharadita de levadura y 200 gramos de azúcar. Vierte en el centro 25 gramos de mantequilla derretida (que no esté caliente o te cocerá la harina) y 2 huevos. Trabaja con las manos hasta que te quede una masa suave, y añade 150 gramos de almendras troceadas. No enteras. No molidas. Troceadas. Forma una bola y envuélvela en film de cocina, y refrigera al menos una hora.

Divide la masa en tres porciones y dales forma de barra de pan. Ponlas en una bandeja un poco alejadas entre sí, y hornéalas a 200° unos 15 minutos (sácalas antes si cogen demasiado color). Deja que se enfríen, córtalas en rodajas de unos 2 centímetros de grosor, y vuelve a ponerlas en la placa. Hornea hasta que se doren y queden bien firmes.

Me juran que los *biscotti* se conservarán dos semanas si los guardas en un recipiente metálico que cierre bien, pero francamente, en mi casa nunca ha dado tiempo a comprobarlo.



Galletas de la suerte

Una de las formas más raras de galletas son las de las llamadas *galletas de la suerte* que en cualquier restaurante chino te habrán servido al acabar la comida al entregarte la cuenta. Con superficie crujiente estas galletas tienen una forma de bolsa con dos extremos formando ángulo y guardan en su interior un papelito con algún proverbio chino, alguna predicción sobre tu futuro inmediato y números de la suerte. Pero estas galletas chinas guardan un gran secreto: ¡no son chinas! En efecto, fueron inventadas en California (*fortune cookie*) y parece que fue Makoto Hagiwara, un diseñador japonés de San Francisco, quien primero las introdujo en 1909, constando también que David Jung las produjo en Los Ángeles en 1918.

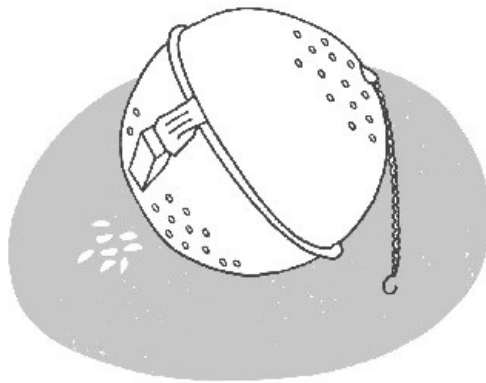
UNA ESFERA PARA EL ARROZ

No, no tomo sopa. No es posible construir una buena comida encima de un lago.

ELSIE DE WOLFE (LADY MENDEL)

Seguramente ya llevas tiempo observando que, salvo la sopa de pescado, ninguna otra sopa se ofrece hoy en las extensas cartas de los restaurantes. Solo en algunas casas de comidas muy populares y en citas extraordinarias («los jueves, cocido») puede recuperarse la tradición sopera. Pero en la mayoría de restaurantes parece que los cocineros, tan bien predisuestos a la sofisticación culinaria («paté de erizo de mar al vinagre de manzana y orégano»), se niegan a preparar los caldos tradicionales. El de pescado ha sobrevivido patéticamente por el razonable aprovechamiento de tantos restos marinos (cabezas de merluza, pescado de roca...), pero un buen cocido madrileño o una *escudella i carn d'olla* son ya preparaciones nostálgicas, como la canción del «soy minero» o el panecillo con chocolate. Desafortunadamente, a la huelga culinaria de caldos se han añadido las personas que guisan en su casa, no dispuestas a «perder el tiempo» en la dichosa cocción. Incluso el último reducto que era la comida de Navidad se ha visto alterado al hacer su aparición platos inconstitucionales (la Constitución no los contempla) como los dichosos pavos rellenos acompañados de mermelada americana o (¡de nuevo!) las sopas de pescado.

La puñalada trapera a los grandes caldos la ha dado el tiempo necesario para prepararlos, que se compone de diversos tiempos parciales para cocer sus partes (garbanzos, carne, pollo...) con el consiguiente uso de relojes, ollas, etc.



Esfera para hervir

A pesar de las adversidades, los diseñadores han aportado un singular elemento que puede paliar en parte la complejidad de tantas ollas: *la esfera del arroz*. Se trata de una esfera de acero que se abre y cierra por el ecuador. En su interior se depositan elementos a hervir una cierta cantidad de minutos. La esfera presenta unas decenas de agujeros redondos por donde el caldo evolutivo podrá entrar y salir poniéndose en contacto con el contenido interior. En el polo norte sale una cadena para sumergir la esfera, en cuyo final un gancho permite sostener al submarino en el borde de la olla. En este diseño queda claro que la simetría de la esfera y la simetría de la distribución de los agujeritos es imprescindible (entra y sale caldo en todas las direcciones) pero también el teorema que dice que *para una superficie dada, la forma esférica es la que maximiza el volumen*, tiene aquí una sabrosa aplicación. La no presencia de puntos angulosos permite un limpiado inmediato.

Es verdad que también hay cilindros herméticos con cocidos ya preparados... pero esto es como creer que los melocotones vienen siempre en almíbar.



Distribución de puntos en una esfera

Marcar unos cuantos puntos «uniformemente» distribuidos en una esfera, como en el caso de la esfera anterior, no es un problema trivial. En una circunferencia al inscribir polígonos regulares tenemos puntos bien distribuidos en todo el perímetro. Pero en la esfera este tipo de recurso es muy limitado: solo hay cinco tipos de poliedros regulares (*tetraedro, octaedro, cubo, icosaedro y dodecaedro*) los cuales, inscritos en una esfera, marcarían con sus vértices 4, 6, 8, 12 o 20 puntos. El tema de la distribución uniforme de puntos en la esfera tiene especial interés en joyería, en la distribución de los satélites alrededor de la Tierra o en las imágenes de trozos terrestres uniformes para predicciones meteorológicas (recuerda el famoso Meteosat).

EL INGENIOSO ARTE DE GIRAR

Gira, el mundo gira, en el espacio infinito...

JIMMY FONTANA

Girar para cocinar fue siempre un gran recurso. Las cucharas siempre facilitaron esta labor removiendo los contenidos de ollas, cazuelas y cacerolas. Cuchillos de cuyo mango surge una ruedecilla afilada que gira para cortar en línea recta son útiles. En las batidoras manuales, en las escurridoras de ensalada, en las piezas para hacer zumo de naranja o limón, en trituradoras de carne, en máquinas para dar formas a pasta fresca, en peladoras de manzanas, en los molinillos de café, las trituradoras de carne, los morteros para hacer mahonesa o *all i oli*, las batidoras, licuadoras o heladoras, ya sea con manual destreza o eléctrico confort, los giros han sido fieles aliados para

facilitar unas acciones que no podrían lograrse de otra manera. Pero allí donde los giros fueron trascendentales durante más de mil años fue en el asador giratorio de carnes hasta que el asado en horno empezó su andadura. Pero girar el asado a mano siempre fue algo lento y pesado.

Leonardo da Vinci (1452-1519) fue un genio universal del Renacimiento italiano que se interesó por la geometría, la arquitectura, la ingeniería, la anatomía, la pintura, la escultura, la música, la ciencia en general, la poesía, los inventos de todo tipo de máquinas... y fue el inventor de un asador giratorio automático en el cual el propio calor proveniente del fuego permitía a una pequeña turbina girar y con ella el asado daba vueltas. Cómo logró hacer tantas cosas a la vez, y hacerlas bien, es un misterio. Los asadores eléctricos actuales que preparan pollos «a l'ast» o funcionan en nuestros hornos son versiones modernas de un viejo modo de asar.

Una forma relevante de preparar la carne es la aplicada en las parrillas argentinas: con las brasas calientes en el centro del suelo, se clavan verticales alrededor de este fuego indirecto, los hierros que ensartan la carne. Son estos hierros los que deben irse girando para que la carne se ase al punto deseado. Sin menospreciar a los argentinos, aquí la palma se la llevan los asturianos con su legendario «cordero a la estaca». El principio básico es el mismo: los corderos se colocan en círculo, en torno a las brasas... pero tras ellos, y ahí estriba el éxito, hay un círculo de placas metálicas que los rodea. De esta manera los corderos se asan por todos lados gracias al calor reflejado, y el cocinero, en vez de andar sudando al girar la carne, puede irse a tomar unas sidrinas bien frescas.

Mecanismos para girar se encontraban en los molinillos de café y en los pasapurés tradicionales, pero actualmente los giros se han mecanizado y son la función esencial de las batidoras: las multiuso o las de mano tienen su esencia geométrica en las laminillas asidas al eje de giro que rotando a cierta velocidad hacen los efectos pertinentes de batir o de cortar. Batidos de frutas, papillas, rellenos de carne, mahonesas, etc., se obtienen en pocos segundos tras el frenético giro del mecanismo eléctrico.

Pero sigue siendo todo un reto ligar a mano un buen *all i oli* pues la textura que se deriva del procedimiento manual difícilmente puede emularse con una máquina. Para este *all i oli* manual los viejos morteros de mármol (o sus humildes versiones de cerámica) y la mano de mortero que va girando siguen siendo esenciales.



Preparar una mahonesa, girando y que no se corte

Aunque en estos tiempos de *Salmonella* ya seamos pocos los que preparamos mahonesa en casa, no viene mal recordar que la sencilla «minipímer» (batidora de inmersión si somos remilgados a la hora de utilizar marcas) nos permite hacerla en un periquete, y con el aceite que elijamos, no el «aceite vegetal» que proclaman las etiquetas y que, sorpresa sorpresa, rara vez será de oliva.

Para hacer una mahonesa perfecta, mi truco es poner el huevo (sin cáscara, claro) en el vaso de la batidora, añadirle un buen pellizco de sal y un chorrito de zumo de limón o una cucharadita de mostaza, y cubrir con tres dedos de aceite. A continuación se introduce la batidora y se pone en marcha a baja velocidad, sin moverla. Las aspás emulsionarán la mezcla, y veremos como poco a poco la mahonesa empieza a formarse y sube a la superficie. En este momento podemos subir la velocidad y empezar a mover la batidora de arriba abajo, al tiempo que vamos agregando más aceite en hilo fino. ¿Cuánto? Va en gustos. Calcula medio vaso, y probablemente te sobre.

Si la necesidad desesperada de preparar mahonesa casera nos pilla sin minipímer a mano, siempre podemos recurrir al mortero de nuestras abuelas, que sigue funcionando incluso cuando se ha ido la luz. En este caso se trata de utilizar solo la yema del huevo (el agua de la clara la consiguen emulsionar las aspás de la batidora; a fuerza de brazo es imposible), y añadir el aceite muy poco a poco sin parar de mover en círculos la mano del mortero. ¡Cuidado! Si agregas demasiado o demasiado deprisa, tendrás una estupenda mahonesa cortada. Que de sabor estará perfecta, pero tendrá un aspecto nada apetitoso.



Un caso curioso inspirado en el material escolar es el de las *hélices de zanahoria*. Todos hemos usado con placer los sacapuntas escolares donde al girar el lápiz se hace punta al ir extrayendo del extremo «hélices de madera». Este principio se ha aplicado también a sacapuntas de zanahorias (u otros elementos) donde la zanahoria-lápiz al girar va desprendiendo hélices del saludable bulbo para una original presentación del mismo.

La cuchara de miel giratoria

La viscosidad de la miel hace difícil poder servir con cucharas tradicionales este dulce ingrediente sin que el contenido se desparrame por todas partes. Y en la cuajada, en el *mató* y otros postres, el servicio discrecional de miel debe facilitarse. La originalidad del diseñador fue olvidarse de la forma usual de la cuchara y optar por diversos círculos paralelos (cilindro a capas). Al sumergir este cabezal cilíndrico en la miel, esta se extrae adherida alrededor de la pieza, e imprimiendo el giro inverso sobre el lugar donde depositar la miel, esta va cayendo «ordenadamente».

Puedes ver originales diseños de máquinas manuales (<http://decofinder.es/Zoom362303.html>) con un manubrio que va girando la manzana y a la vez va pelando de forma seguida y continua el fruto. Esto no lo tuvieron ni en el Paraíso terrenal. Existe también en el mercado un vaciador de manzanas: de un mango sale una tira recta seguida de un cilindro metálico que permite el trazado de un túnel vertical en la manzana para extraer la parte central. En fin, pelada la manzana y sin pepitas. ¡Ya no hay excusa posible!

Raciones, los girolle y las flores de queso

Se vende un envase cilíndrico cuya tapa gira, con dos piezas interiores formando diferentes ángulos (indicados en el contorno circular), que permite hacer raciones de queso midiendo el ángulo central. Pero más original es no hacer raciones como sectores circulares... y cortar «flores de queso».

Tête de moine («cabeza de monje») es un viejo queso suizo de leche de vaca inventado por los monjes de la abadía de Bellelay (cantón de Berna) hace ocho siglos. Curiosamente en España este queso recibe a veces la insólita denominación de «teta de monja».



Confusión de nombres

Los falsos amigos son un riesgo constante para el cocinero. No, un falso amigo no es el que te da un sablazo o se liga a tu novia: es un término con el que los traductores denominan a esas palabras traicioneras que se parecen mucho en dos idiomas... y significan cosas muy diferentes. Por ejemplo, este *tête de moine*, que acaba convertido en una sorprendente «teta de monja». Por cierto, ¿a quién se le ocurrió que algo llamado «olla podrida» era un manjar apetecible? Solo a quien no supiera que el nombre viene de «olla poderida», o sea, la olla de los poderosos (aunque no sabemos si poderosos son los ingredientes o los que podían permitírselos en los viejos tiempos). Legendario es también el caso de la empresa confitera Mondelez, cuyo nombre recuerda en ruso a la palabra con la que se designa el sexo oral. O ese *jam* inglés, que no es jamón sino mermelada, y ese *avocado*, que no es un abogado sino un aguacate. Cuando cambiamos de idioma, la cocina se llena de trampas mortales.



En 1982 el instrumento denominado Girolle fue diseñado por Nicolas Crevoisier para poder ir cortando este venerable queso de forma muy original.

Es un simple aparato con base circular, eje central fijo y una manivela que hace girar una lámina que va cortando finamente la parte superior de un queso cilíndrico atravesado por el eje central. El resultado son sorprendentes «flores de queso» de vistosa presentación. El giro lamina y fuerza la bella forma.

El cilindro pelador de ajos

Un níquel te permite entrar en el metro pero un ajo te asegurará un asiento.

PROVERBIO DE NUEVA YORK

Pelar cebollas y ajos es una labor difícil con grandes consecuencias personales y sociales. Cortando la cebolla, las lágrimas se desbordan mejilla abajo. Es un llanto estúpido y teatral, que no refleja sentimientos pero que tiene más efecto que cualquier suceso trágico. Pelando y cortando ajos, tú no

lloras, pero una especial sensación de pánico social afecta a tu mente: todos notarán, incluso mucho tiempo después de pelarlos, que has estado manipulando ajos. ¿Cómo resolver estos dos dramas culinarios para poder seguir dando sabor a ensaladas y guisos y salvar tu dignidad personal? Evidentemente podrías ensayar diversas acciones contundentes: darte un baño con espuma y perfumes, ponerte un traje completo de buzo, operar a través de dos agujeros en un cristal separador, sobornar a la vendedora del mercado para que te lo venda todo pelado y cortado, etc. Pero todo esto resulta demasiado aparatoso.

En el caso de la cebolla parece que una solución es tener las cebollas en la nevera. Los gases que nos hacen llorar se liberan al romper las células al cortar la cebolla, pero son menos agresivos a baja temperatura. Pelar y cortar la cebolla colocada debajo de un chorro abundante de agua no es trivial.

Para el caso de los ajos, el diseño aporta soluciones. El pelador de ajos Turbo-Ajo es *un cilindro flexible vacío* en su interior. Debes colocar el diente de ajo sin pelar en el interior del mismo y simplemente procede a hacer rodar, presionando con la mano, el cilindro sobre la mesa. Este movimiento y la especial adherencia del material flexible (es de silicona flexible) obligan al ajo a quedar pelado y esto te libera del estigma social antes comentado. Con la tenaza cortadora de ajos a trocitos también podrás hacer la fase final sin necesidad de renunciar a tus planes para las horas siguientes.

Una confesión personal. En algunas conferencias sobre geometría yo enseñaba diversos ejemplos de instrumentos para resolver temas cotidianos y en particular mostraba el pelador de ajos. Pero tuve que suprimir este cilindro del repertorio porque en el coloquio posterior a la charla las preguntas se centraban en este instrumento (¿funciona bien?, ¿dónde se compra?...).

Si buscas en Google «pelador de ajos» podrás ver que el tema tiene gran popularidad en la red y que incluso hay ofertas de estos Turbo-ajos para regalos de empresa, donde puedes grabar tu nombre o el de tu negocio. Desaconsejable para peticiones de mano. Y desaconsejable también para pelar un triste y solitario diente de ajo. Caray, luego te va a dar trabajo limpiar el pelador, así que, ya que estás, pela un buen puñado de ellos. Los puedes conservar, enteros o cortados, en un tarro de cristal con tapa de rosca. Sí, el de la mermelada mismamente, bien limpio, claro. Cúbrelos con aceite de oliva y, de propina, tendrás un aceite excelente para aliñar tus ensaladas. Eso sí, es mejor guardar el tarro en la nevera.

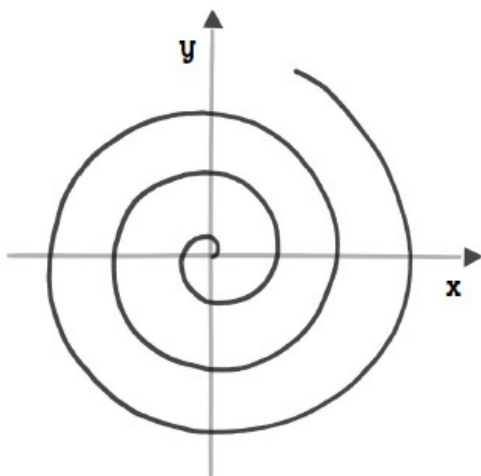
SECRETOS DE LOS ROLLOS

Para mí, la vida cocinando ha sido una larga relación amorosa, con momentos a la vez sublimes y ridículos.

ANTHONY BOURDAIN

La palabra *rollo* esta de moda. Hoy tenemos tipos de «buen rollo» o con «mal rollo», tipos «enrollados» y firmas que «son un rollo» (pesadas, aburridas...) impartidas por profesores que «sueltan el rollo» (repetitivos, monótonos...). Pero lo que aquí te proponemos es una visita al mundo de los rollos, a los de verdad.

Genuinamente, un rollo es un *cilindro* alrededor del cual hay una larga tira rectangular de papel blanco, papel de plata, tela, papel para embalar, etc., que se encuentra enrollada para facilitar su corte posterior en porciones.



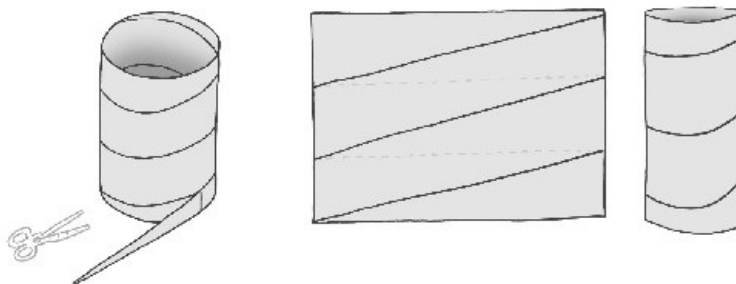
Espiral de Arquímedes



Arquímedes de Siracusa

Arquímedes (hacia el 287 a.C.-hacia el 212 a.C.) nació y murió en la colonia griega de Siracusa en Sicilia y se le considera una de las figuras más destacadas y potentes de la Antigüedad clásica por sus profundas contribuciones en campos tan diversos como la geometría, la aritmética, la óptica, la estática, la hidrostática... Inventó palancas y máquinas, la espiral y el tornillo que hoy llevan su nombre, calculó volúmenes de cuerpos y decimales del número pi con novedosos enfoques... dejando una extensa obra escrita de gran influencia.

Considera el caso más doméstico de un rollo de papel de cocina. El cilindro central es de cartón... ¿Cómo se monta este cilindro? Acostumbrados a tener a mano débiles hojas de papel podríamos tener la tentación de creer que al juntar dos lados paralelos de una hoja rectangular tenemos un cilindro. Ciertamente. Pero ¿cómo forzaremos al cartón grueso y rígido a «juntarse»? Si observas estos rollos verás que aparece marcada una *hélice*. Recorta el cilindro siguiendo esta curva y desarrolla la figura en el plano. Lo que le queda es un paralelogramo.



El secreto de un rollo

ARTILLERÍA PASTELERA

Un apartado de los instrumentos de cocina que tiene personalidad propia es el de diseños destinados a hacer posible la dulce creatividad. Las formas redondas de estos aparatos son óptimas:

Formas cilíndricas pasteleras

- Moldes cilíndricos (fijos o desmontables).
- Rodillo para extender la masa.
- Ruedas rizadas para cortar y/o adornar bordes.
- Batidora (con su hélice correspondiente).
- Tamiz para pasar harina.

Formas cónicas pasteleras

- Manga pastelera (con boquillas diversas) para crear adornos.
- Flaneras lisas o rizadas de aluminio.

Formas diversas

- Cuencos semiesféricos de cristal o porcelana para preparar el chocolate.
- Moldes de latón para dar formas de figuras concretas.
- Batidora de mano curvada o varillas para batir.
- Sin olvidar otros instrumentos complementarios como azucareros, espátulas, paletas, cubiertos... y pinceles.

Cortadores de pasteles

Una buena práctica personal puede asegurar la bondad de una buena división pastelera (véase el capítulo 2), pero dado que los pasteles acostumbran a tener tamaños fijos determinados por los moldes, existen en el mercado dos tipos interesantes de cortadores de pasteles.

Por ejemplo, hay un cortador de pasteles redondos que es una circunferencia con sus radios correspondientes, siendo los ángulos entre dichos radios iguales y divisores de 360° , lo que garantiza una perfecta división en un número prefijado de partes. Otro tipo de cortador de pasteles rectangulares es una estructura de barras articuladas y movibles que forman rombos iguales y que, abarcando sus extremos un lado del pastel, garantiza que las ruedecillas situadas en los vértices de los rombos seguirán caminos paralelos y equidistantes que cortarán el pastel adecuadamente.

Pero ya hay en el mercado para diferentes divisiones posibles desde 2 hasta 12 un nuevo modelo con solo radios bien afilados y distribuidos según ángulos divisores de 360° que permiten dividir adecuadamente pasteles redondos de diverso diámetro. Y pinzas que cortan trozos triangulares.

El genial inventor de objetos imposibles Carelman ideó ya hace tiempo un cuchillo cuyo filo estaba doblado por la mitad, «ideal» para cortar pasteles redondos y donde un transportador de ángulos asociado permitía en su caso rectificar el ángulo pastelero. Surrealismo para maîtres.

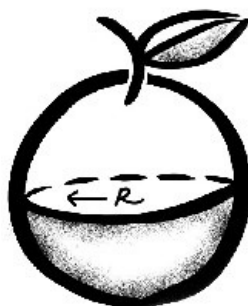
EN LA COCINA DE MARJORIE RICE DIBUJANDO PENTÁGONOS

Esta es una bonita historia de baldosas pentagonales, en la cual intervienen varios matemáticos, un gran divulgador y un ama de casa aficionada a las matemáticas.

Detrás de este relato están los artículos del eminente divulgador matemático americano Martin Gardner (1914-2010) en el *Scientific American*, que la señora Rice leía con curiosidad y pasión. Y en una ocasión Gardner dedicó su columna al tema de las baldosas en el plano. Desde tiempos ancestrales se sabía que triángulos equiláteros, cuadrados y hexágonos regulares eran los únicos polígonos regulares que determinaban mosaicos periódicos en el plano y que, debido a sus ángulos, los pentágonos regulares no podían pavimentar bien.

Fue inmediato darse cuenta de que todo triángulo podía enmosaicar el plano y por lo tanto todo cuadrilátero también servía de baldosa. ¿Y los hexágonos? En 1918, K. Reinhardt describió las tres clases de hexágonos convexos que embaldosan. Kerschner en 1969 y Niven en 1978 también demostraron que ningún polígono convexo con 7 o más lados sirve para pavimentar. El misterio eran las posibles baldosas pentagonales convexas (no regulares). Concretamente se conocían 5 tipos pentagonales descritos por K. Reinhardt en 1918 y tres más por R. B. Kerselmer... cincuenta años después, en 1968. El 1975, R. James descubrió un noveno tipo y fue a partir de este año que la señora Marjorie Rice fue descubriendo nuevos casos. Haciendo dibujos con un rotulador (borrable) en las baldosas blancas de su cocina logró añadir cuatro joyas más a la colección entre 1976 y 1977. En 1985, R. Stein descubrió el 14° tipo... y desde entonces no se han encontrado más. Así pues, tenemos un repertorio de 14 tipos de baldosas pentagonales, pero no se ha podido demostrar si faltan, un interesante problema abierto que cerraría, como acabamos de ver, la cuestión de los mosaicos con polígonos convexos.

Es admirable que con paciencia e ingenio Marjorie Rice acabase encontrando cuatro eslabones perdidos en sus baldosas blancas.



4.

La geometría comestible



Cocinar felizmente y con éxito no se basa solo en saber cómo hacerlo; implica al corazón, exige grandes demandas al paladar y necesita entusiasmo y un amor profundo a la comida.

GEORGES BLANC

Todo lo comestible tiene su propia geometría: los alimentos no solo tienen sus propias formas de origen, sino que a través del noble oficio culinario estas formas se transforman, se mezclan, se cambian... Hay textura, hay color, y hay formas que constituyen la base de nuestro amor, a primera vista, por un manjar.

Un sabroso melón bien cortado a rodajas, la finura seductora de un corte de jamón, la poderosa imagen de un pato relleno bien asado, la distribución hermosa de una imaginativa ensalada de pasta con vistosos componentes, el corte de una naranja pelada a gajos, el relleno de una manita de cerdo con setas... la comida entra por los ojos. Bien es verdad que de nada sirve la presentación si luego la química-sabor no está a la altura de las circunstancias, pero no deja de ser importante la «apariencia».

La *geometría de lo comestible* constituye un interesante ejemplo de formas y transformaciones donde además intervienen multitud de factores culturales, tradiciones ancestrales y, afortunadamente, buenas dosis de creatividad. Este apartado invita a viajar por algunas formas geométricas populares en la preparación y presentación de alimentos. Se trata pues de un apartado especialmente sabroso, ideal para abrir el apetito. ¡Que lo disfrutes!

FERRAN ADRIÀ Y LAS ESFERAS COMESTIBLES

y parece que el cielo contribuye / dándote fina forma de granizo / a celebrar
tu claridad picada / sobre los hemisferios de un tomate...

PABLO NERUDA (*Oda a la cebolla*)

La forma esférica está presente en la naturaleza respondiendo a motivos funcionales muy precisos, desde los casi esféricos planetas a las burbujas del cava pasando por todo tipo de frutas, semillas, huevos, etc. En el caso de los huevos de animales que viven en el agua, la esfericidad protege de enemigos exteriores y aísla del exterior. Los huevos del caviar son perfectamente esféricos. Pero también tenemos esferas en naranjas, cerezas, sandías, melocotones, manzanas, avellanas...

A partir de estudiar gajos (agrupados) de cilindros, el gran escultor valenciano actual Javier Carvajal ha logrado dar una versión geométrica de figuras muy cercanas formalmente a las formas frutales más diversas. La presentación de frutas cortadas puede tener en cuenta estas ideas escultóricas.

La creatividad de Ferran Adrià

Muchas frutas presentan formas casi perfectas de esfera y es fácil dar forma esférica a trocitos de patata o manzana y las bolas de helado son todo un clásico en la esferificación de alimentos. Lo que ya resulta sorprendente es que unas formas esféricas con apariencia de caviar contengan vino, té o

un inesperado sabor.

Ferran Adrià revolucionó los fogones al convertir su cocina del ya mítico El Bulli, en la cala Montjoi de Rosas, en un auténtico laboratorio con nuevas técnicas para preparar alimentos, en la llamada *cocina molecular*. Lo seguirá haciendo ahora a través de su fundación.

Son populares sus propuestas para *deconstruir alimentos* (aislar ingredientes de un alimento tradicional como la tortilla de patatas y volver a construir un nuevo alimento con igual sabor, pero presentación diversa, texturas nuevas, formas diferentes, etc.), *esferificar*, *crear espumas*, *congelar con nitrógeno líquido*, *crear texturas sorprendentes*, etc. De todo ello han nacido renovadas propuestas como la tortilla de patatas deconstruida, las ostras con aire de zanahoria, el caviar de melón, la menestra de texturas, postres salados, alimentos salados helados, etc. Esta inventiva ha ido acompañada, como ya hemos visto, de nuevas formas de instrumentos, vajillas, menajes, etc.

Un ejemplo espectacular desde el punto de vista geométrico ha sido su proceso de esferificación, es decir, lograr dar forma de esfera a determinados alimentos con la idea de que al saborearlos, una vez rota la superficie esférica, lo que proviene de su interior «explote en la boca» dando una agradable sorpresa de sabor. El tema es, pues, *encapsular* con texturas gelatinosas sabores de fruta, vino, té, etc. Nace así el caviar de Oporto, el de té, de manzana... y lo que tenía una apariencia geométrica de caviar resulta dar un refrescante sabor inesperado. Ahí está la grandeza del invento.

Técnicamente la esferificación se consigue con un sofisticado proceso donde se usa un espesante natural denominado alginato sódico (E-401) procedente de algas pardas y el cloruro cálcico (E-509) en proporciones adecuadas para inducir a que sea un gel la capa del líquido que ha de contener la sorpresa interior. Si el líquido a encapsular ya contiene calcio, entonces el proceso a seguir es sumergirlo en disoluciones de alginato.

Recuerda que la esfera es una figura tal que para una superficie dada tiene el máximo volumen, es decir que es la mejor forma geométrica para contener estas sorpresas gustativas.



Desigualdad isoperimétrica

Una de las desigualdades matemáticas más importantes es la desigualdad isoperimétrica. En el plano resulta que de todas las figuras planas de un perímetro dado, el círculo es la que tiene la mayor área, y de todas las figuras planas con un área dada, el círculo es la que tiene perímetro mínimo. Formalmente se prueba que si una región plana tiene perímetro L y área K es

$$4\pi K \leq L^2,$$

valiendo la igualdad solo en el caso del círculo.

En el espacio tridimensional si C es un cuerpo convexo con volumen V y superficie S , sea D su diámetro (máxima distancia entre dos puntos de C) y sea E su anchura (mínima distancia entre dos puntos de C tales que C puede quedar situado entre dos planos donde cada uno contiene al menos un punto de C). Entonces resulta la desigualdad isométrica espacial:

$$V \leq S^{3/2} / 6\sqrt{\pi},$$

valiendo también otras desigualdades como las siguientes:

$$V \leq \pi D^3 / 6, V \leq S^2 / 6\pi E, S \leq \pi D^2,$$

siendo todas estas relaciones igualdades en el caso de la esfera. El carácter maximal de las esferas en relaciones entre superficies y volúmenes es clave.

LA FRESCURA GEOMÉTRICA DE LOS HUEVOS

Los huevos de gallina y de pájaros diversos evolucionaron de una inadecuada forma esférica (que rueda igual en todas direcciones... y cae del nido) hacia formas *ovoides* (que solo pueden rodar en la dirección perpendicular a su eje de simetría). Con acertado criterio, no exento de humor, el popular

diseñador y artista polifacético italiano Bruno Munari (1907-1998) ya sentenció en 1987:

«El huevo es una forma perfecta, aunque esté hecha con el culo».



La forma geométrica de un huevo y sus ecuaciones

El huevo de gallina tiene su peculiar forma ovoide como resultado de la evolución, para facilitar que fisiológicamente las gallinas puedan poner los huevos e incubarlos. Se trata de una forma de revolución con un eje central de simetría y cuyo perfil se parece no a una elipse sino a una *curva ovoide* que es la figura delimitada por media circunferencia y dos arcos de circunferencia, con solo un eje de simetría. Hay varias curvas matemáticas de ecuaciones sencillas que se aproximan bien a la forma del huevo. En un importante trabajo de Z. Barta y T. Székely (*The optimal shape of avian eggs, Functional Ecology* 11 (1997) 656-662) sobre formas óptimas de los huevos de aves se modelizan sus formas mediante ecuaciones del tipo $Y = \pm \sqrt{(R^2 - X^2)} \cdot p(X/R)$, donde $p(x)$ es un polinomio de grado 3, $p(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, es decir se deforma la circunferencia $Y = \pm \sqrt{(R^2 - X^2)}$ mediante un polinomio con varios parámetros, lo que permite estudiar y comparar curvas descritas por diversos puntos de coordenadas variables. Se analiza la importancia de la forma del huevo para maximizar la superficie de transmisión de calor entre la gallina y el huevo, resultando que el tema de la incubación y el número de huevos que simultáneamente se incuban han influido en la evolución de la forma.

Asegurar que los huevos son frescos es una tarea importante. Para ello se dispone de dos experimentos de tipo geométrico:

Experimento 1. Sumergir el huevo en un vaso de agua: si queda en el fondo tumbado es muy fresco, si flota un poco hacia arriba aún se puede comer, pero si flota en la superficie no es comestible.

Experimento 2. Mirar el huevo al trasluz de una bombilla potente. Si es fresco se verá casi lleno, si el nivel de ocupación es alto aún es comestible, pero si solo ocupa una parte, debe evitarse su consumo.

PIÑAS Y NÚMEROS DE FIBONACCI

Leonardo de Pisa, alias Fibonacci, fue un gran matemático italiano del siglo XIII que, después de diversos viajes por el Mediterráneo y habiendo aprendido de los árabes el nuevo sistema de numeración posicional, con cero y en base 10 originario de la cultura hindú (que es nuestra forma actual de anotar los números) decidió escribir diversos libros para difundir matemáticas que eran interesantes para todo tipo de comerciantes. En aquella época los italianos seguían las tradiciones numéricas de los romanos (con cuyas cifras era muy difícil calcular operaciones) y eran populares los ábacos con piedras pequeñas situadas en tablas con zonas marcadas para las diferentes unidades, decenas, centenas, etc.

En el *Libro de los ábacos*, Fibonacci plantea problemas y en uno de ellos surge una curiosa sucesión de números:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21...

Ni el mismísimo Fibonacci podía sospechar que esta secuencia, donde fijados los dos primeros términos 1, 1, cada nuevo término es la suma de los dos anteriores, se iba a convertir en un icono matemático con innumerables presencias en la naturaleza y creativos usos artísticos.

Cabe recordar que si se consideran los cocientes de cada término de la sucesión de Fibonacci divididos por su anterior surge la nueva sucesión:

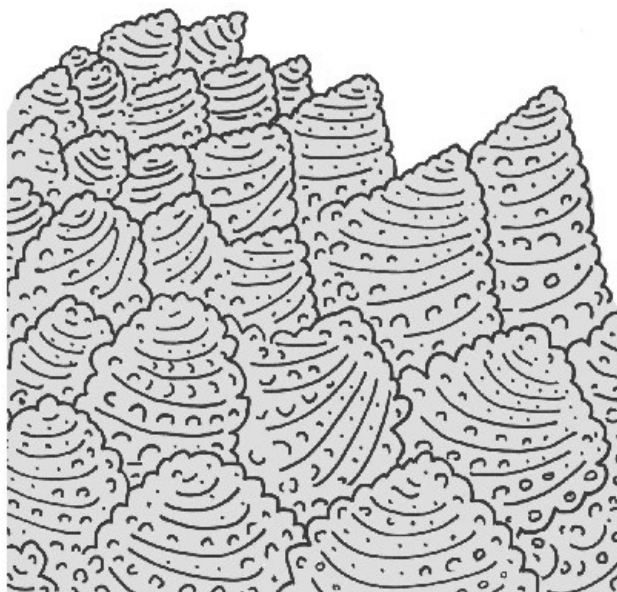
1/1, 2/1, 3/2, 5/3, 8/5, 13/8, 21/13...

que tiende al famoso número de oro $\phi = (1 + \sqrt{5}) / 2 = 1,618...$ que ha resultado ser una proporción venerada en Arquitectura y en las Bellas Artes.

En la figura de una piña americana vista de perfil (lo mismo ocurre con el girasol) podremos apreciar algunos números de la sucesión de Fibonacci: 3, 5, 8, 13... En una piña de piñones vista desde arriba se descubren muy diversas espirales de escamas: 8 espirales giran hacia la izquierda y 13 se enrollan hacia la derecha... pero a veces aparecen 13 en un sentido y 21 en el otro. Este fenómeno natural se denomina *filotaxis*.

EL ROMANESCU: UN VEGETAL FRACTAL

Los vegetales de mercado admiten una interesante clasificación, que no es el precio, como hojas, coles, legumbres, raíces, bulbos y frutos. Pero geoméricamente es interesante notar la *simetría* de sus formas externas así como la simetría que presentan sus cortes principales. Muchas hortalizas y frutas van aumentando de tamaño pero conservando su forma. Algunos vegetales exhiben formas sorprendentes denominadas fractales.



Romanesco: un diseño fractal comestible

El romanescu es una curiosa verdura presente en nuestros mercados. Es un híbrido del brécol y de la coliflor; se come cocida al vapor o cruda en ensaladas, pero sin haber alcanzado la notoriedad de la coliflor que tiene avalado un uso plural en nuestra cocina (véase por ejemplo las variadas recetas de <http://www.arecetas.com>). Este vegetal ya era apreciado en la Italia del siglo XVI y denominado *Broccolo romanesco*.

Siguiendo la idea de Benoît Mandelbrot un fractal es un objeto geométrico con una estructura irregular, fragmentada, pero donde una parte se repite a diferentes escalas, es decir, hay partes que son semejantes al todo. La línea de la costa, una nube, un árbol, el perfil de una montaña, el sistema venoso humano, los copos de nieve... y el romanescu son populares ejemplos de fractales naturales. Piense en un árbol: un tronco, luego unas ramas que son como el tronco pero de menor tamaño, luego otras ramas aún menores pero semejantes a las primeras... También las espirales del romanescu conviven con diferentes escalas (fenómeno de la autosemejanza).



Benoît Mandelbrot

Benoît Mandelbrot (1924-2010) fue un matemático polaco afincado en Estados Unidos (trabajó para IBM), padre de la moderna teoría de *fractales*. Usando la potencia computacional Mandelbrot ideó en 1975 los conjuntos *fractales*, que son objetos geométricos complejos, con una dimensión no entera, fragmentada e irregular pero

donde una parte es semejante al todo. Aparecen semejanzas a diferentes escalas (ramas de un árbol) y a menudo pueden dibujarse fractales mediante procesos iterativos. Una formulación matemática complicada que enlazó con estudios antiguos de curvas matemáticas especiales pero resultó útil para modelizar muchas formas que aparecen en la naturaleza.



Romanescu al vapor

No debe de haber verdura más matemática que el romanescu. Lo habrás visto alguna vez en las fruterías, ¿verdad? Es esa especie de brócoli verde deslumbrante cuyos ramilletes no solo son fractales (su estructura geométrica se repite a diferentes escalas), sino que además aparecen en forma de sucesión de Fibonacci. Cuenta, cuenta los ramilletes, fíjate cómo están dispuestos: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21...

Cuando consigas despegar la vista de tan hipnótica verdura, aunque te dé penita, separa los ramilletes y cuécelos al vapor (con la ventana abierta; es una col, no llevan nada bien lo de que las hiervan y desprenden un olor poco grato). Aparte, saltea unos cuantos ajos en láminas y una pimienta de cayena, y vierte el aceite y todo sobre la verdura en el momento de servir. Y ya tienes tema de conversación durante la comida.



El gran Juan Mari Arzak ha ideado un fractal comestible y de presentación espectacular al verter un líquido rojo, caliente y dulce (con 10 g de vodka, 5 g de agua, 2 g de azúcar y 1,7 g de cochinilla) en una especie de jarabe dulce frío bautizado como hidromiel ($\frac{1}{2}$ l de agua y 100 g de miel, 100 g de xilitol, 1,5 g de Santana y 2 unidades de anís estrellado). Ver la descripción detallada de Karlos Arguiñano en www.hogarutil/cocina/. Así se puede ver nacer un fractal en un plato al verter el reactivo en el hidromiel.

EL GRAN DESPIECE

La manera de cortar tu carne refleja la manera en que tú vives.

CONFUCIO

El consumo de carne produce enorme rechazo en vegetarianos y grandes entusiasmos entre sus amantes carnívoros. Entre un hindú y un argentino podemos observar posiciones extremas al respecto. Recordemos las proclamas de Fran Lebowitz: «Mi animal favorito es un bistec» o «Los vegetales son interesantes, pero les falta sentido si no van acompañados por un buen trozo de carne». También el conocido cineasta Woody Allen dijo en una ocasión: «La realidad me interesa porque es el único lugar donde aún se puede comer un buen bistec».

La mayoría de animales comestibles deben ser sometidos a un cuidadoso despiece no solo para hacer raciones razonables, sino para facilitar su ingestión u obtener interesantes propiedades para la cocción, la ternura y el sabor. Por ejemplo, el despiece español y el argentino son muy complejos y muy diferentes. Podemos citar la enorme variedad de partes que se ofrecen en los mercados argentinos, donde la carne es el alimento central y el pescado una curiosidad. Entre los admirables cortes argentinos para el asado a la parrilla destacan los siguientes, bien descritos en la web (<http://www.euroresidentes.com/Recetas/cocina-argentina/cortes-de-carne-argentina.htm>): bifes, tira de asado, vacío, lomo, matambre, tapa de asado, entraña, colita de cuadril, costillar, pechito de ternera deshuesado, paleta, palomita de paleta, falda con hueso, aguja, marucha y bola de lomo.

Pero sin llegar a los grandes despieces de vacas, terneras, ovejas, cerdos etc., hay también simples divisiones de pollos, gallinas, conejos, liebres, perdices, etc., que requieren cierta habilidad geométrica para seguir las divisiones naturales del animal (eludiendo los huesos) y hacer una partición justa entre comensales. El caso de los pollos es el más emblemático. Las divisiones en cuartos, octavos o dieciseisavos son comunes pero cabe notar que la clásica división en cuatro cuartos, con dos «muslos» y dos «pechugas» acostumbra a ser, desde el punto de vista del peso, una

división muy injusta, pues la pechuga con su ala es mayor que el muslo correspondiente. En restaurantes populares de Chile he visto unas divisiones más equitativas donde al muslo se le adjunta el ala completa y el «cuarto» restante solo tiene la pechuga estrictamente.



Asar el pollo sin columna vertebral

Trinchar el pollo siempre es un lío, con esos molestos huesos que son estupendos para el caldo (y para clasificar al animalito entre los vertebrados, claro), pero hay un auténtico *hat trick* que te permitirá facilitar esta labor, acelerar el tiempo de asado del pollo y, de paso, lucirte con una presentación espectacular. Para ello solo necesitas unas tijeras potentes o, en su defecto, un carnicero amigo, porque se trata de asar el pollo sin columna vertebral.

Solo tienes que meter las tijeras (o pedir al carnicero que lo haga) por la cavidad inferior del pollo, a un lado de la columna, y cortar con energía hasta el cuello. Luego, repite la operación cortando al otro lado de la columna. Por último, coloca el pollo descolumnado sobre una superficie dura, y da un golpe enérgico con la mano sobre el esternón: los muslos quedarán a ambos lados de la pechuga, el pollo se asará más deprisa porque presentará más superficie al calor del horno, y de remate quedará dorado por igual.

Para nota: los entendidos conocen este tipo de corte como *spatchcock*.



EL PARAÍSO GEOMÉTRICO DE LA PASTA

Con la italiana nación / arriesgado lo confieso / que se la han de armar con queso / en viendo que es macarrón.

POEMA ITALIANO S. XVIII

Espectacular geométricamente es el atractivo mundo de la pasta. Elaborada en general con una masa de harina de trigo, agua y sal, huevo u otros ingredientes, la pasta admite multitud de formas, texturas, grosores, etc., que convenientemente hervidas en agua un tiempo muy preciso (al dente) dan una magnífica base para preparar multitud de platos, desde ensaladas de pasta a sofisticadas presentaciones donde todo combina: aceite de oliva, quesos de tipo diverso, tomate, pimienta, verdura, pescado, carne, etc.

La pasta aporta 370 kcal cada 100 gramos con el 13% de proteínas, 1,5% de grasa y minerales y una gran cantidad de hidratos de carbono y a menudo vitaminas, siendo, pues, un alimento dietéticamente interesante. Lo que puede alterar sus virtudes dietéticas son los añadidos cuya grasa desvirtúa el valor nutritivo básico.

La pasta (fideos) es un invento ancestral chino, pero creaciones de pastas también se dan en las culturas clásicas grecorromanas, son cultivadas por los árabes y es en Italia donde la creatividad de pastas adquiere el máximo esplendor (a partir del año 1000), en Palermo, Nápoles, Génova, etc.

En su erudita obra sobre *La historia de los macarrones*, Alberto Consiglio asegura documentalmente que la pasta china de los primeros años de nuestra era pasó tiempo después a Persia, de donde los árabes tomaron la receta y con ellos llegó a Italia a través de Sicilia. Referencias medievales a los macarrones y fideos en España aseguran que también, vía la cultura árabe, la pasta se difundió en la península y desde ella llegaría también a Italia.

Las épocas de especial expansión de la pasta italiana son los siglos XVII y XVIII al ir surgiendo variedades, producción de pastas secas (duraderas y exportables) e inventos de aparatos para facilitar la producción. La pasta italiana llega a España en el siglo XVIII y curiosamente los tomates llegan a Italia vía España y se incorporan a la pasta. La tecnología desarrollada durante el siglo XIX para elaborar de forma continua pastas secas propició no solo las grandes exportaciones italianas, sino la producción universal de este alimento.

Gracias a la tecnología fue posible crear pastas con formas geométricas muy sofisticadas.

Las denominaciones españolas de las pastas van asociadas a sus formas, siendo las más populares cabello de ángel, cintas, coditos, cous-cous, dedales, estrellas, fideos, hélices, lazos, lengua de pájaro, letras, números, macarrones, maravilla, mariscos, piñones, pistones, plumas, sémolas, espaguetis, tallarines, tiburones, etc.

Una primera disyuntiva en pastas es el mundo de la *pasta fresca* que debe consumirse pronto y guardarse en nevera (muchas contienen huevo) y el mundo duradero y comercial de la *pasta seca*, idealmente secada durante 15 horas a 65 °C, que exige doble tiempo de cocción que la fresca, aumentando un 60% su volumen.



¡Hervir la pasta sin aceite!

Esta técnica tan útil debe reservarse al suelo patrio: si un italiano te ve utilizar la cuchara para enrollar los espaguetis, te va a mirar muy muy mal. Por cierto, también te mirará torcido si cometes el sacrilegio de romperlos antes de hervirlos para que queden más cortos y sean más fáciles de comer. Es obvio que a los italianos les gusta vernos en apuros.

En una cosa sí tienen razón, y es en lamentar nuestra costumbre de poner aceite en el agua de hervir la pasta. Es un despilfarro de aceite, porque no evitará que la pasta se pegue (para eso no hay más solución que remover de cuando en cuando durante la cocción), y peor aún, al escurrirla formará una película que impedirá que la salsa se adhiera correctamente. Reserva el aceite para el aliño, anda.



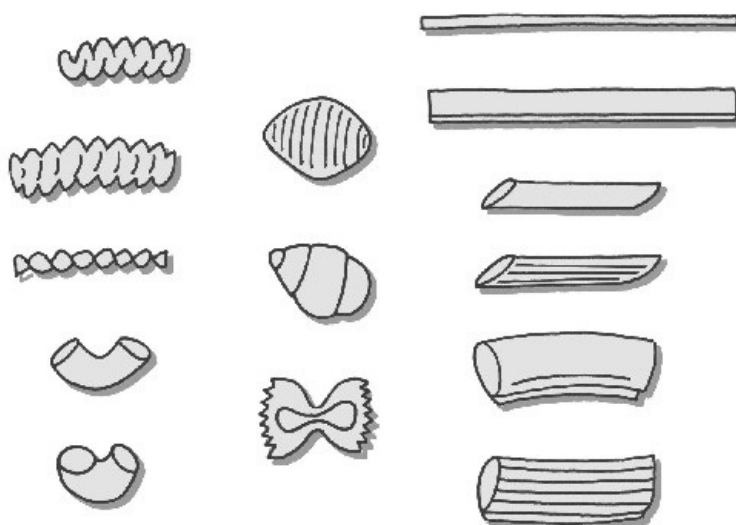
Las formas cilíndricas, tubulares y rectangulares son, por la facilidad de su elaboración, las que más tipos de pasta han tenido. Pero para cada forma existen diversas posibilidades de tamaños. Para explorar la geometría de las diferentes pastas seguiremos las clasificaciones del gran cocinero italiano Franco Marengi, que aquí describiremos someramente y cuyo listado incluimos como anexo al final del capítulo. Véase otra alternativa en <http://www.todalapasta.com/glosario-de-pastas/>

Las pastas cilíndricas largas

Todo lo que ve lo debo a los espaguetis...

SOPHIA LOREN

En la venerada familia de los espaguetis hay diversas variantes interesantes. Su sabor es agradable, pero exigen ser comidos con esmero para enrollar en el tenedor la pasta y así alcanzar la expectante boca sin mancharse.



Pastas cilíndricas, planas, tubulares con corte oblicuo, recto o con estrías... un paraíso de formas

En un muy popular video de YouTube se puede ver como un cocinero oriental prepara espaguetis a partir de un grueso cilindro de pasta, que por un proceso habilidoso de estiramiento y plegado por la mitad, añadiendo en cada paso más harina, obtiene por divisiones sucesivas en mitades cada vez el doble de cilindros que los anteriores. Surgen así las *potencias de 2*: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1.024... Una espectacular *progresión geométrica* que surge de forma natural haciendo pastas.

Las pastas planas alargadas

Las formas rectangulares (prismas muy finos) son sencillas de hacer con el famoso rodillo de amasar y cortes adecuados. Son populares entre nosotros los tallarines y la lasaña.

Las pastas tubulares con corte oblicuo

Otra forma simple de cilindro con parte central vacía o tubo, da lugar a sabrosas pastas (algunas rellenas). Estas apreciadas y populares pastas se presentan siempre o en versiones lisas o estriadas siendo sus cortes sesgados, con perfiles elípticos, y diámetros y longitudes fijos.

Las pastas tubulares lisas con cortes recto

En contraste con las pastas anteriores hay pastas tubulares que se presentan con cortes rectos, exhibiendo las secciones circulares.

Las pastas tubulares con estrías

Y al carácter tubular de corte recto se pueden añadir estrías a lo largo del tubo, lo que da lugar a una interesante textura.

Pastas con curvatura

La vida es una combinación de magia y pasta.

FEDERICO FELLINI

Pero en el succulento paraíso de las pastas resaltan por su geometría espectacular algunas creaciones curvadas que huyen de la linealidad tubular y de la planitud, presentando interesantes superficies geométricas.

Los tiburones o «galets» catalanes se presentan en tamaños muy variables, desde muy pequeños a formas de varios centímetros de longitud, siendo la pasta característica de la «escudella» o cocido de Navidad. Una escultura gigante de un tiburón iluminado avisa desde el 2009 en las calles de Barcelona la llegada de la Navidad.



Sopa de galets rellenos

Y es que pocas cosas hay más navideñas en Cataluña que esos tentadores galets, asombro y admiración de los que en el resto del mundo conocen los espaguetis, los macarrones y poco más. Por si te animas a probar una pasta rellena que va mucho más allá de los manidos raviolis, ahí va esta receta de sopa de galets rellenos.

Calcula 8-10 galets grandes por persona, y al menos un cuarto de litro de buen caldo, mejor casero, dónde va a parar. Para el relleno, cuenta para cada ración con unos setenta y cinco gramos de carne picada, mezcla de ternera y cerdo, pero no muy grasa, y veinticinco gramos de jamón serrano picadito. Añade un huevo por cada cuatro personas.

Lo primero, hierva los galets en agua abundante con sal durante un minuto o dos, lo justo para que no estén completamente duros. Sácalos y escurre muy bien. Prepara el relleno mezclando los tres tipos de carne picada. Puedes añadir perejil y pimienta, pero probablemente no te haga falta más sal. Con una cucharilla pequeña, rellena los galets, presionando bien.

Pon a hervir el caldo, añade los galets y cuece hasta que estén al dente. Ese tiempo debería bastar y sobrar para que el relleno quede también hecho. Sirve enseguida, ya sabes que la pasta no espera a nadie... (Si no consigues estas gigantescas caracolas, siempre puedes preparar una versión menos espectacular con pasta en formatos más pequeños. Solo tendrás que ajustar los tiempos de cocción.)



Pastas rellenas

Especialmente interesantes son también las *pastas rellenas* que admiten tamaños y contenidos muy diversos y entre las cuales destacan:

Canelones: Forma cilíndrica por enrollado de la pasta
Ravioli: Forma de cajita cuadrada cerrada en los bordes
Tortellini: Forma de rollito anudado
Tortelloni: Forma de rollo anudado
Panzerotti: Forma de media luna
Cappelletti: Forma de pequeño sombrero
Agnolotti: Raviolis con borde redondo

Historia de los canelones

El gran periodista y gastrónomo Néstor Luján (1922-1995) estudió con detalle la historia de los canelones llegando a la conclusión de su origen italiano (siglo XVI) con mil variantes regionales. Los canelones hicieron fortuna en Francia, Bélgica, Suiza y España, especialmente en Cataluña (donde son plato principal de la celebración del 26 de diciembre). En su internacionalización, a los canelones se les asoció el gratinado y la salsa bechamel (invento francés de Louis de Béchameil).

Ramon Flo, fundador de la empresa El Pavo, fue el primero en producir a partir de 1911 la pasta rectangular de canelones, distribuyendo 18 unidades por caja. Al gran músico G. Rossini (1792-1868) se le atribuye la introducción de elementos como la trufa o el foie gras en las recetas más sofisticadas de los hoy denominados «canelones Rossini». Hoy los canelones admiten más de cien variantes de carne, de pescado y de verduras.

Si observas los «cannelloni» extra-super de El Pavo, al margen de la decoración grabada característica de la marca, podrás ver que las medidas horizontales son de 9 cm mientras que las verticales son de 8,5 cm. Y cada triángulo rectángulo isósceles que aparece en un sitio se corresponde paralelamente con una entrada de idéntica forma: se trata de facilitar al máximo el cerramiento del canelón.

Los tradicionales canelones catalanes del 26 de diciembre, día de San Esteban, también festivo en la zona, se preparan para aprovechar los restos inevitables del cocido o asado del día 25, así que no hay receta posible: pasta de buena calidad, los susodichos restos triturados como relleno, una bechamel ligerita (si tal cosa existe), y a gratinar en el horno.



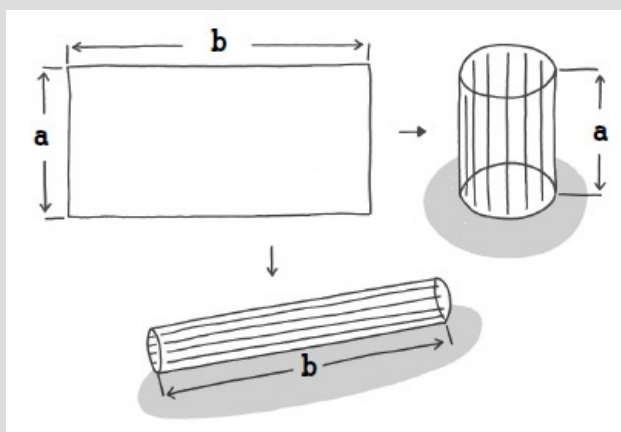
Pastas y salsas

La salsa que elegimos para cada tipo de pasta viene determinada por el formato. Y si andas perdido en ese tema, aquí van unas cuantas pistas:

- La pasta de formatos pequeños pide a gritos una salsa con tropezones grandes, que se puedan coger con el tenedor al mismo tiempo.
- La pasta tubular (para entendernos, tipo macarrones) se lleva de maravilla con salsas de tropezones pequeños, y muy cremosas, porque el hueco interior nos servirá como recipiente para trasladarlas del plato a la boca. Si la pasta es estriada, mejor que mejor en este sentido.
- La pasta larga, como los espaguetis, necesita una salsa más homogénea que se pueda adherir a su superficie: cremosa, pero no demasiado líquida.
- Las placas, ya sean para canelones o lasaña, tienen su propia utilidad. Por cierto, son intercambiables: prueba a hacer encantadoras mini lasañas con placas de canelones, o canelones gigantes con las de lasaña.



Una curiosidad cilíndrica



Una hoja... dos cilindros

Una hoja de lados $a < b$ puede dar lugar a dos cilindros: uno de altura b y radio $a / 2\pi$ con volumen $v_1 = a^2 b / 4\pi$ y el otro de altura a y radio $b / 2\pi$ con volumen $v_2 = b^2 a / 4\pi$. Por tanto v_2 es más grande que v_1 : el más bajo es mayor que el más alto. Cabe notar que la proporción entre ambos volúmenes es la misma que entre las longitudes a y b . Esto no es intuitivo para muchas personas que creen que la misma hoja rodeará los mismos espacios. Este principio tiene aplicaciones diversas en pasta, quesos, latas, botellas, etc., es decir, en las formas cilíndricas de la cocina... y también en envoltorios y presentaciones.

EMBUTIDOS ELÍPTICOS

Salchichón, chorizo, etc., tienen forma cilíndrica y al cortar con un cuchillo inclinadamente, exhiben *secciones elípticas*, tal como pasaba en las pastas de sección inclinada. Mostrar secciones elípticas de embutidos es una tradición seductora para compradores. También con un vaso cilíndrico de vino, si lo inclinas, verás la superficie elíptica del interesante líquido.

Si tienes un cilindro cortado exhibiendo su *sección elíptica* y lo rodeas de un papel que tenga la misma forma que la superficie del cilindro cortado, cuando tomes este papel y (con un corte vertical si es preciso) lo desarrolles en el plano tendrás la agradable sorpresa de ver la *curva senoide*. ¡Sí!... era aquella curva de la *función seno* de la trigonometría.

Lo curioso es que si alrededor de un vaso cilíndrico marcas con cinta adhesiva de color una hélice, cuando mires de perfil al vaso horizontal verás también la senoide.

La elipse cautivó hace años a los jardineros, los cuales usaron dicha forma para estructurar laberintos o distribuir flores. El éxito jardinero se basó no en la elipse como sección de un cono o un cilindro, sino en otra forma de describir esta curva: fijadas dos estacas en el jardín, la elipse es el conjunto de puntos cuya suma de distancias a las dos estacas es constante. Ello permite fijar una cuerda, ligar sus extremos a las estacas y describir la elipse tirando la cuerda en un punto y desplazando a este alrededor de las estacas.

SUSHI, SASHIMI, MAKI, NIGIRI Y MUKIMONO

Uno de los iconos de la sabrosa cocina japonesa que hoy es apreciado internacionalmente es el *sushi*, con una base de arroz cocido y adobado con azúcar, sal, vinagre de arroz... y trocitos de pescado crudo o de marisco (aunque también pueden ser trocitos de pollo frito, quesos, verduras hervidas,

etc.). El concepto de pescado crudo se refiere a alimento fresco, pero a menudo pasa por un congelado previo. El tamaño de los diferentes sushis debe ser pequeño, de un bocado, ser manejable con los dos palillos y poder saborearse entero. Para servir y comer sushi se precisa un platillo, los dos palillos, un posapalillos y el picante wasabi, salsa de soja, jengibre... A partir de ahí, imaginación al poder y aparecen en escena diversas concreciones del sushi.



¡Congelar antes!

La congelación previa del pescado que se va a consumir crudo es obligatoria en hostelería hoy en día, y también muy recomendable, mucho, si vas a preparar sushi en casa. La recomendación es congelar el pescado ya limpio a una temperatura de -17 grados centígrados o inferior, durante 72 horas como mínimo, lo que garantiza la eliminación de ciertos parásitos que te pueden dejar de por vida un recuerdo amargo.



En los *makis* o rollos, reina la geometría del cilindro: en una hoja rectangular negra de alga *nori* se coloca una capa del arroz ya compactado y adobado, y en un extremo largo del rectángulo, la tira de pescado, verduras, etc., que deben ser el núcleo central. Al enrollar esto surge un cilindro que luego se corta en unas ocho rodajas. La textura de los componentes ya mantiene la rodajas perfectamente indeformables. Y a disfrutar.

En los *nigiri* una fina forma rectangular de pescado crudo (salmón, bonito, atún, gamba...) se sitúa sobre un *elipsoide* de arroz adobado.

En el *sashimi* (sin arroz) simplemente se tienen las formas prismáticas del pescado crudo perfectamente talladas. Note que en el caso de cortes finísimos tendríamos un típico *carpaccio*.

Mukimono o las esculturas vegetales

No soy vegetariano porque quiera a los animales.
Soy vegetariano porque odio a las plantas.

A. WHITNEY BROWN

Se atribuye a la cultura china del siglo XVI la idea de realizar esculturas con frutas y verduras, arte que luego se extendería por todo el Lejano Oriente. A su vez la emigración oriental difundió este arte por todo el mundo. Estas esculturas forman hoy adornos típicos de las mesas de bufetes, y exposiciones de las mismas son organizadas en muchos cruceros.

Mediante el uso de todo tipo de vegetales con colores vivos y formas sugerentes (zanahorias, piñas, pimientos, apios, kiwis, naranjas, calabazas, berenjenas...), los artistas proceden a cortar trozos, ensamblar elementos, combinar motivos e ir componiendo las imaginativas figuras: en el *mukimono* se buscan, geométricamente, las aproximaciones de formas naturales mediante el moldeado vegetal.



Centros de mesa espectaculares

En los últimos años se han puesto de moda esos centros de mesa que son verdaderas esculturas a partir de calabazas, sandías, manzanas y otras frutas y verduras. La técnica viene de Tailandia, donde los chefs también tienen que ser artistas, y de Tailandia nos llegan también juegos de cuchillitos con hojas de diferentes formas y tamaños especiales

para esto. Pero para encontrar arte a partir de frutas y verduras nos podemos remontar hasta el *Cinquecento* italiano y el magistral Giuseppe Arcimboldo.



EL BOCADILLO DE JAMÓN ESCONDE UN TEOREMA

John Montagu, conde de Sandwich (1718-1792), se inventó una solución para poder comer cosas colocándolas entre dos trozos de pan y así poder jugar a cartas y comer sin ensuciarse las manos. Así se dice que nació este recurso que tantas variantes admite y cuyas denominaciones iberoamericanas son bien pintorescas: sánduche, sánguche, sánguiche, etc.



El Sandwich Club

Si hay un sándwich mítico ese es el *Sandwich Club*, «inventado» en el americano Saratoga Club House a finales del siglo XIX.

El *Sandwich Club* es de tres pisos, o sea, apto solo para bocazas, con rebanadas de pan de molde tostadas y por lo general los ingredientes son fiambre de pavo (o lonchas de ternera asada), beicon, queso, lechuga, tomate y mahonesa. Dependiendo del lugar, la mahonesa se sustituye por «salsa de la casa», que puede ser desde una birriosa mahonesa con ketchup hasta variantes sublimes.



Pero muy a menudo, si tienes prisa, debes conformarte con un triste sándwich de jamón dulce y queso (¡o vegetariano!). Este sándwich viene en un estuche triangular donde (apiladas) se han colocado las dos mitades obtenidas al cortar por la diagonal. ¿No sería más normal cortar el sándwich por la mitad paralelamente a los lados para poder usar un estuche tipo caja? El volumen de ambas cajas sería el mismo, pero la superficie del estuche triangular es superior a la del correspondiente estuche prismático. La forma triangular ha ganado la partida: es mucho más simple cortar por la diagonal (cuyos vértices indican el camino al cuchillo) que ponerse a medir y detectar los dichosos puntos medios de dos lados paralelos.

Pero más popular en nuestro país es el típico bocadillo de jamón (o calamares, o chorizo... o cualquier ingrediente). Y todo bocadillo esconde un teorema.



Teorema del bocadillo de jamón

El tema de dividir los sándwiches en dos trozos iguales dio lugar ya hace años (Steinhaus, 1938) al hoy famoso «teorema de Stone-Turkey» o «teorema del bocadillo de jamón»: fijada una dirección cualquiera y con un bocadillo de jamón sobre la mesa, siempre se puede dividir en dos trozos de igual volumen y peso con un solo corte del cuchillo, hecho en la dirección indicada.

Cuando el cuchillo en la dirección prefijada se encuentra a la izquierda del bocadillo sin tocarlo todo el contenido se halla sin cortar, pero a medida que el cuchillo va moviéndose paralelo a la dirección fija y empieza a situarse sobre el bocadillo, el volumen (o peso) del trozo derecho menos el del izquierdo es positivo... y como

pasado el bocadillo dicha diferencia es negativa, debe existir con seguridad un momento en que dicha diferencia valga cero, es decir, que el trozo derecho sea igual al izquierdo. Como siempre ocurre, una cosa es predecir que este corte tan democrático existe y otra es determinarlo.

Curiosamente, con 2 o 3 bocadillos a la vez también hay resultados de divisiones maravillosas, y en situaciones más abstractas, ya en 1942 Stone y Turkey probaron resultados matemáticos muy profundos en *teoría de la medida*.

PATATAS FRITAS, GAUDÍ Y LAS PRINGLES

Las patatas de origen americano fueron traídas a Europa por los expedicionarios españoles difundiendo luego por todo el mundo occidental. Por pelado o raspado, el sabroso tubérculo blanco admite multitud de tratamientos (freír, hervir, asar, hornear...) e infinitas formas geométricas de ser cortado: formas cúbicas, prismáticas, circulares, en rejilla, en tiras muy finas, esféricas, etc. Las formas de las patatas, una vez fritas, influyen en la textura, en el grado en que son crujientes, en que quedan bien doradas, etc. Diversos instrumentos permiten hoy cortar las patatas en sus diversas formas y desde 1920 existen máquinas mondadoras de gran eficacia.

Merecen especial atención las patatas fritas chip. Sus formas redondas, curvadas tras justa cocción, son de tal delgadez que ofrecen una atractiva textura crujiente. La historia/leyenda atribuye el invento en 1853 de las chips al cocinero George Crum del restaurante Moon Lake Lodge's situado en el pueblo neoyorquino de Saratoga Springs. Se dice que tras varias quejas de un comensal sobre que las patatas fritas de George Crum eran demasiado gruesas, el cocinero enfadado, en plan venganza («ahora verá lo que es cortar fino»), hizo un alarde de finura en el corte y pronto la aceptación de dicho corte se hizo popular.



El arte de cortar y freír patatas

El corte de la patata tiene implicaciones importantes en la textura y el sabor del resultado final, así que no es tema menor. Por ejemplo, cuando cortamos patatas para guisar nos enseñan los expertos que hay que introducir el cuchillo hasta la mitad y luego «cascar», arrancar para producir una superficie irregular, ya que de esta manera espesarán mejor las salsas. Pero no menos importante es el corte en las patatas para freír; aquí lo básico es la cantidad de superficie que va a entrar en contacto con el aceite, y también el grosor del corte, que determinará la cantidad de «pulpa», es decir, de carne de la patata que tiene que cocinarse (y por tanto influirá en el tiempo de fritura y en la temperatura del aceite).

- **Patatas «tradicionales»:** también llamadas patatas gajo. El corte de toda la vida, vamos, en bastones de formas irregulares, un tanto gruesos. Tienen que quedar crujientes por fuera y tiernos por dentro.
- **Patatas paja:** también en bastones, pero mucho más finos, con lo cual el crujiente gana de largo al tierno.
- **Chips:** el nombre induce a error, porque en el Reino Unido las «chips» son precisamente nuestras patatas tradicionales, mientras que las que aquí denominamos «chips», redondas, finísimas y crujientes, son allí «crisps». De nuevo los idiomas nos ponen la zancadilla.
- **Patatas onduladas:** Una vuelta de tuerca a las patatas gajo y a las chips, ya que pueden ser variantes de cualquiera de las dos. Presentan más superficie exterior, con lo que quedarán aún más crujientes.
- **Patatas rejilla:** se preparan con la mandolina, con el accesorio para hacer las onduladas, pero girando la patata 90° en cada pasada. Así, las ondulaciones se cruzan y aparece la característica forma de rejilla. Extra crujientes, claro, porque no puede haber más superficie en contacto con el aceite caliente.

Ojo, amigos, que las cualidades organolépticas no lo son todo: a mayor superficie en contacto con el aceite, más kilocalorías *pa'l* cuerpo.



Las patatas chip convenientemente saladas adquieren multitud de formas, lo que lleva a la necesidad de usar bolsas o cucuruchos de papel para su traslado o bien disponer de bolsas herméticas de plástico para su venta y conservación. Tal es el consumo de las chips que según mi

amigo David Moore, uno de los estadísticos americanos más eminentes, el producto mejor estudiado del mundo desde el punto de vista estadístico para acertar el gusto de los clientes son las bolsas de chips. Este es un caso interesante de cómo la Estadística se pone al servicio de la producción industrial para asegurar el éxito de un alimento mediante buenos estudios de mercado.



Patatas Hasselback

Pero no hacen falta muchos estudios de mercado para decirnos que, por lo general, las patatas fritas estilo chip no son precisamente cosa de gourmets. Si quieres servir tu propia versión pero apta para fiestas de alto estándar, prueba con las espectaculares patatas estilo Hasselback.

Elige una patata mediana por persona, y ármate de palillos para brochetas. La única parte complicada de la receta es esta: tienes que atravesar cada patata por el lado más largo, pero cerca de la piel, como a un centímetro. Luego, practica cortes en la patata a lo ancho, separados medio centímetro como mucho, hasta que el cuchillo tropiece con la brocheta (que para eso es, para impedir que cortes las patatas por completo). Tienes que obtener una especie de acordeón.

Prepara una mantequilla especiada mezclando mantequilla (claro) con ajo muy picado, un pellizco de sal, orégano u otras hierbas al gusto. Unta generosamente cada patata con esta mezcla, procurando que cada lámina quede impregnada por dentro, y ásalas a 180° durante media hora o, como dicen las madres al dar instrucciones de cocina, «hasta que estén».



Once you pop, you can't stop: Pringles

Alexander Liepa inventó en 1967 en la ciudad americana de Cincinnati un nuevo *snack* a partir de patatas deshidratadas, agua y una cocción de la masa con aceite vegetal. Unas nuevas «patatas fritas» de especial textura que fueron bautizadas con el nombre Pringle's (posteriormente Pringles) de una calle de Cincinnati. Diversas han sido las controversias jurídicas sobre si realmente este producto debía considerarse como «patata frita», pues solo contienen el 42% de patata y ello tiene grandes implicaciones económicas en impuestos como el tipo de IVA a aplicar.

La masa, moldeable, admitía diversas formas. La forma circular perfecta no era posible por su semejanza a las sagradas formas ecuménicas y Liepa le dio una interesante curvatura a la patata (como de una silla de montar a caballo) con la ventaja de que estas *formas idénticas eran apilables*, una encima de otra.

A principios del siglo xx, el genial arquitecto Antoni Gaudí se enamoró de una superficie reglada (formada por rectas) llamada *paraboloide hiperbólico* y convirtió lo que había sido una superficie geométrica teórica en una espectacular superficie arquitectónica, que usó en la Colonia Güell y que resultó fundamental en el proyecto de la Sagrada Familia. El gran arquitecto Félix Candela también hizo, en su exilio mexicano, fabulosas construcciones de capillas y restaurantes con esta superficie.



El paraboloide hiperbólico

Esta superficie, a la que Gaudí llamaba «planoide», presenta secciones rectas, parabólicas e hiperbólicas y se construye con rectas que se apoyan ordenadamente en rectas inclinadas entre sí situadas en planos paralelos. Concretamente el paraboloide hiperbólico tiene una ecuación del tipo:

$$z = (x / a)^2 - (y / b)^2$$

y forma parte de las superficies llamadas *cuádricas* por tener ecuaciones de grado 2 en las tres variables x, y, z. Al cortar por planos de la forma $z = K$ resultan secciones hiperbólicas (si $K = 0$, un par de rectas), pero al cortar por planos $X = K$ o $y = K$ surgen secciones parabólicas. En el espacio, dos puntos determinan una recta; tres puntos, un triángulo, y dados cuatro puntos en posición general existe un único paraboloides hiperbólico que los contiene.

Las formas de las patatas Pringles son semejantes a los planoides de Gaudí.

El diseñador americano Fredric J. Baur de Cincinnati realizó en 1966 el genial envoltorio para apilar las curvadas patatas Pringles, creando un sugestivo *cilindro* vertical de cartón recubierto interiormente por papel de aluminio, donde las Pringles encajaban perfectamente juntas, sin posibilidad de rotura y en condiciones adecuadas de conservación. Una tapa circular de plástico permite abrir y cerrar a discreción. Pero el propio diseñador decoró dicho envoltorio con un original dibujo de un señor «Julius Pringles», con largos bigotes, greñas, una pajarita rosa y colores llamativos. Letras vistosas e informales rematan la decoración infantil del envoltorio. La genialidad de Baur fue pues el uso de una forma cilíndrica que permitía resolver todos los problemas que las típicas bolsas de plástico de las patatas chip nunca supieron afrontar.

EL PAN COMO FIGURA

No solo de pan vive el hombre.
De tanto en tanto, también necesita una copa.

WOODY ALLEN

Harina, agua, sal... masa, horneado y enfriado: bienvenido el pan. Alimento básico en muchas culturas, admite hoy las más diversas variaciones. En primer lugar, el tipo de harina (trigo, centeno, maíz, cebada, arroz, espelta...), el tipo de agua utilizada, la presencia de levaduras que provoquen una fermentación y esponjado de la masa, y de ahí, con imaginación infinita añadir sal, azúcar, frutos secos, aceitunas, nueces, embutidos, especias, mantequilla, pipas de girasol, etc.

La harina tiene gluten y un 70% de almidón, al margen de otros ingredientes (lípidos, enzimas, hidratos de carbono, amilasas, lipasas, proteasas...) y es con relación a la misma que se expresan los *porcentajes de panadero* o tasa de hidratación en que el 100 es la harina y lo demás se expresa en relación con esta, por ejemplo, entre un 50% y un 70% de agua, entre un 0,5% y un 4% de levadura, etc. En el caso del pan industrial, la química es diversa y determinante. Actualmente, con datos de 2009, el contenido de sal solo es de 16,3 gramos por kilo de harina cuando antes era de 22 g.

Si vas a Italia, te sorprenderá la poquísima sal que tienen habitualmente sus panes, ¡y eso los que la llevan! Los motivos son históricos y de lo más curiosos, y tienen su origen en la llamada Guerra de la Sal del año 1540, cuando un impuesto papal sobre la sal hizo que, como protesta, los ciudadanos de Perugia dejaran de utilizarla en sus masas. La veracidad de esta historia es dudosa, pero *se non è vero...*

La levadura permite que las moléculas de glucosa de la harina mezclada con agua se descompongan en dos moléculas de etanol y dos de dióxido de carbono, siendo este gas, atrapado entre la red de gluteína, el responsable de aumentar el volumen de la masa y disminuir su densidad. Por esto es lamentable el famoso suceso de que franceses protestando por la falta de harina para hacer pan recibieran de María Antonieta «*Qu'ils mangent de la brioche*», es decir, «que coman pasteles».

La forma del pan tiene una atractiva geometría variable que proviene de las técnicas de amasado y de los moldes que se usen: barras, trenzas, aros, triángulos, prismas, empanadas, hogazas, calzones, crackers, solapillas, tortitas, tortas, *baguettes*.

A partir de las diversas masas de pan se pueden moldear formas muy diversas y de estas se sacan rebanadas, bocadillos, sándwiches, picatostes, tostadas, rebanadas untadas, pan rallado, pizzas, torrijas, pan en sopas... con infinitas variantes según culturas.

La OMS recomienda un consumo anual por persona de 91 kilos al año. España ha pasado en 40 años de los 134 kilos-año de 1961 a los 58 kilos-año de 2008... y bajando.

La *transformación del panadero* es la que hace siempre el panadero-artesano en el momento de amasar la masa, estirando y doblando en un ágil proceso que altera las medidas lineales y las superficiales..., pero conserva de entrada el volumen total. Preparar pizzas o pasta fresca también implica este juego. Esta transformación desempeña un papel importante en la llamada *teoría ergódica*, una interesante rama matemática donde se consideran transformaciones que conservan determinadas medidas.

Mediante tiras de la masa pueden lograrse curiosas trenzas. Incluso con el pan la imaginación no tiene límites.

La docena de panadero

En el mundo anglosajón existe desde antiguo la llamada *docena de panadero*, también referenciada como docena larga o docena de fraile, y que se compone (¡sorpresa!) de 13 unidades. Parece ser que el origen de esta especial docena fue el temor de los panaderos del siglo XIII cuando Enrique III elaboró unos decretos muy severos que permitían castigar a panaderos y elaboradores de cerveza que no diesen las medidas adecuadas de sus productos: dar 13 por el precio de 12 aseguraba no quedarse por debajo de la cantidad adecuada, eludiendo así el potencial castigo. En Cataluña existió también una docena de fraile pero que tenía dos valores: 11 si el fraile pagaba y 13 si el fraile recibía (uno para caridad).

LAS FORMAS DE LOS QUESOS

Los poetas han estado misteriosamente silenciosos sobre el tema del queso.

G. K. CHESTERTON

El jurista y culto gastrónomo francés Jean Anthelme Brillat-Savarin (1755-1826) no solo introdujo la famosa frase «Dime qué comes y te diré quién eres», sino que publicó en 1825 «*Fisiología del gusto o Meditación de gastronomía trascendente...*». Un queso lleva su nombre y anotó: «Un postre sin queso es como una doncella hermosa, pero tuerta». Diversas son las formas de los quesos: abundan las cilíndricas pero también hay prismáticas o en rueda (con secciones rectangulares rematadas por semicircunferencias) o incluso piramidales o en forma de «teta» o de toro. Los tamaños son de nuevo cambiantes, desde pequeños quesitos frescos a colosales emmentales.

La apabullante producción mundial de quesos ha llevado a clasificaciones muy diversas de los centenares de productos, generalmente basadas en la composición, la textura, la dureza (fresco, duro, seco, semi...), los sabores añadidos, el envejecimiento, etc.

Es curioso observar que cada tipo de queso se presenta en unas formas geométricas características y por ello un roquefort, un cabrales, un gruyere, etc., son plenamente identificables no solo por su acreditado sabor, sino por sus formas, colores exteriores y texturas de la superficie envolvente. La pregunta clave a la que deseáramos responder en este apartado es: ¿Es la forma geométrica de un queso arbitraria o tiene implicaciones en la propia calidad y personalidad del producto? La sorprendente respuesta es que la forma influye en el fondo.

Diversos estudios han permitido ver que la forma del molde permite asegurar un tipo de compresión que influye en el queso: la forma puede influir en que distintos puntos interiores tengan características diferentes (no es lo mismo una forma de prisma que de esfera o de rueda). Así los moldes rectangulares son más complejos que los redondeados; en el proceso de fermentación, una forma prismática puede resquebrajarse fácilmente en las diferentes caras, pero una forma circular asegura más uniformidad. Tanto el tamaño como la superficie exterior del queso influyen notablemente en el propio proceso de maduración del producto. Las esquinas del queso-paralelepípedo tienden a tener calidades diferentes que las interiores, cosa impensable en formas circulares o esféricas. La parte exterior del queso va influyendo en la maduración interior del mismo y, por tanto, la razón:

Superficie exterior / Volumen total

es un parámetro muy importante de consecuencias gustativas enormes.

Existen también unas formas típicas de cortar algunos quesos. Simetrías al margen, los cortes de queso son importantes para que en cualquier trozo puedan apreciarse las diferentes partes, desde la corteza al centro. Otro tema es el de almacenar quesos. Mientras las formas de prisma rectangulares admiten una agrupación máxima, las formas esféricas dejan más vacíos entre ellas.



Usos diversos de quesos

Hay pocos ingredientes que den tanto juego y tan variado en la cocina como el queso, mucho más allá de tomarlo «tal cual», como mucho con un trozo de pan y algo de membrillo. El queso es la base de platos completos como la fondue o la raclette, o las quesadillas mexicanas, o el muy británico *Welsh rarebit*; pero su valor supremo es lo bien que combina con mil ingredientes en todas sus versiones: desde esas ensaladas que se animan con un queso fresco (o un salado feta griego para paladares intrépidos) a las salsas de roquefort o cabrales que acompañan de lujo a un solomillo y elevan el estatus de un simple bistec. O esa mozzarella que da un toque untuoso al tomate en la *insalata caprese*, o ese parmesano que rallamos con alegría sobre un simple plato de pasta. O el queso que forma parte inseparable de postres como la quesada pasiega en Cantabria o los *cheesecakes* de moda en todo el mundo. ¿De entrante? Una tabla de quesos. A no ser que la quieras como postre, que es como se toma en Francia. ¿Como aperitivo? También. Y a media tarde, para picar. Y es que «con queso, pan y vino se anda mejor el camino».



APILANDO NARANJAS

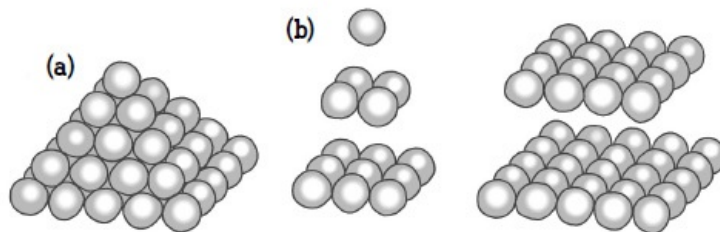
Naranjas: bellas y salutíferas esferas.

GREGORIO MARAÑÓN

Naranjas, manzanas, limones, paraguayos, melones, ciruelas... son míticas y sabrosas frutas cuyas formas ofrecen una apetecible geometría. Algunas de estas frutas están arrojadas por multitud de leyendas, lo que las hace aún más atractivas o temibles. Lo de Adán y Eva en el Paraíso terrenal con la dichosa manzana aún es un tema por el que nos acordamos de nuestros primeros padres a diario cuando suena el despertador.

Consideremos el caso de las naranjas. Las naranjas tienen usos muy diversos: mermeladas, zumos, helados, sorbetes, polos, guisos de pato... pero como frutas ponen a prueba la habilidad de pelarlas o de separar sus gajos. Hay quien pela perfectamente la naranja en un solo corte seguido que deja a la piel formando una sugestiva *espiral esférica*. Otros optan por dividir la naranja dejando los gajos al descubierto.

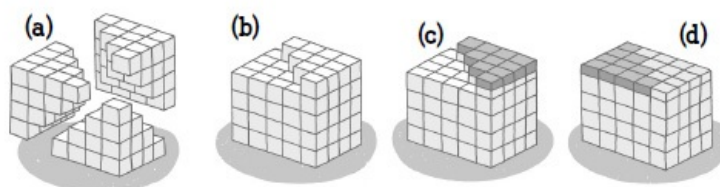
Naranjas, tomates, ciruelas, cerezas... dan pie a un apilado perfecto. El problema de apilar esferas iguales formando una pirámide de base cuadrada es interesante geométricamente y da lugar a preguntar: si hay n pisos en la pila, ¿cuántas naranjas hay?



Una suma al descubierto

La propia figura resuelve el problema. Debemos sumar:

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + n^2.$$



Un argumento visual de Siu para sumar estos cuadrados: representemos la unidad por el volumen de un cubito. La suma equivale al volumen de una pirámide de cubitos, lo cual es más sencillo de ver si disponemos de tres copias de las pilas piramidales tal como se indica en la figura

(a). Juntando las tres copias resulta (b); y rebanando por la mitad (c) lo que sobresale de (b) resulta la caja (d).

Resultando:

$$3 \cdot (1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + n^2) = n(n+1)(n+\frac{1}{2}),$$

y operando:

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + n^2 = n(n+1)(2n+1)/6.$$

Los apilamientos de bolas de cañón motivaron otros estudios de empaquetamientos de esferas.



Conjetura de Kepler

Al apilar en el espacio figuras iguales cabe preguntarse por el apilamiento más denso, con menor espacio vacío entre ellas. El famoso Johannes Kepler ya conjeturó en 1611, apelando explícitamente al caso de los apilamientos típicos de las naranjas en los mercados, que si apilamos esferas iguales, la densidad máxima se debía alcanzar con un empaquetamiento piramidal de caras centradas, cuya densidad aproximada es del 74% ($\pi/\sqrt{18} \approx 0,74048$). Las esferas se sitúan sobre un plano, tangentes entre sí, con hileras intercaladas, y sobre ellas se sitúan nuevas esferas, cada una sobre tres tangentes del piso soporte. Esto se hace arriba y debajo de la primera capa, resultando un empaquetamiento periódico denominado «red cúbica centrada en las caras».

El problema era ver que en «cualquier» otro apilamiento la densidad era menor. Y este «cualquiera» admite infinitos casos. Si por ejemplo se tiran al azar esferas iguales en una caja, la densidad (volumen de las esferas dividido por el volumen de la caja) es del 65%, pero si se colocan las esferas bien, formando la distribución mencionada, la densidad es mayor. Cuando el gran matemático David Hilbert presentó en el año 1900 en París su famosa lista de 23 problemas importantes de matemáticas para resolver en el siglo xx, incluyó la conjetura de Kepler. Pero una primera solución tuvo que esperar noventa y ocho años a ser encontrada por Thomas Hale, con la publicación en 2006. Hales hizo una demostración incluyendo una ecuación con 150 variables y analizando 5.000 posibles casos, usando sofisticados programas con tres gigabytes de códigos. Los doce especialistas que examinaron el caso acabaron afirmando estar «el 99% seguros» de que el trabajo de Hale era correcto y, por tanto, la conjetura del viejo Kepler era cierta. El 9 de agosto de 2014, el equipo de Hales corroboró con un nuevo programa y demostración la bondad del resultado.

LA SIMETRÍA FINAL DEL PLATO

Los ojos siempre son más grandes que el estómago.

CONFUCIO

Louis Georges Gouy (1854-1926), físico francés con nombre asociado hoy a su balanza, gustaba de la buena comida bien presentada, afirmando:

«La clave de la felicidad entre las cuatro paredes de una casa es la comida sencilla, bien cocinada... atractivamente servida.»

Una vez guisados o manipulados los alimentos llega el momento clave de hacer las raciones y colocarlas en los platos por servir. Este es un momento esencial en el que deben atenderse dos criterios básicos.

Obviamente todas las raciones deben ser iguales o equivalentes, tanto en cantidad como en tipos de elementos incluidos. No sirvas nunca, si no te lo han pedido, un bistec con patatas, otro con calabacín frito y otro con ensalada. Pero aún sería más grave si un bistec pesara 150 gramos y otro 250 gramos.

El otro tema básico es que la presentación de los platos sea lo más apetitosa y bella posible. En los últimos tiempos este cuidado por la estética del plato ha ido adquiriendo mayor relieve. La vista es la mejor aliada del estómago y el colorido, la distribución, la simetría perfecta o la original asimetría contribuyen a realzar el plato. La arquitectura del plato cocinado es efímera pero en su

contemplación pivotará parte del éxito. Las formas geométricas para distribuir los componentes del plato pueden venir marcadas por las propias formas de sus elementos: es razonable presentar tres canelones paralelos, pero no lo sería colocar pequeños macarrones alineados, formando un mosaico. Pero entendiendo que la presentación final del plato puede ser como un paisaje, como un cuadro o escultura, susceptible de ser decorado con imaginación, cabe arriesgar estéticamente.

Simetría, traslación, paralelismo, secuenciación, apilamiento, cenefas, mosaicos... y otros recursos geométricos se ponen también al servicio de la creatividad.

Un mosaico de canapés

Preparar buenos canapés es un arte con inmensas posibilidades creativas. Su pequeño tamaño los hace ideales para servir en bandejas en recepciones, inauguraciones y diversos actos sociales. De hecho, la salida de los camareros en diversas direcciones con las bandejas de canapés hace que todas las personas asistentes (la mayoría de las cuales asisten por estos canapés y no por otro motivo) se lancen a la pesca desenfrenada de estos minisándwiches y que en cuestión de segundos los servidores tengan que regresar a buscar más bandejas. Los mosaicos regulares son cuadrados, triangulares y hexagonales... Los canapés han experimentado con los dos primeros tipos de mosaicos, pero no con los terceros. Pero siendo las formas cilíndricas comunes, a menudo la bandeja de canapés es un agregado de formas redondeadas tangentes.

PACKAGING, NÚMEROS Y ETIQUETAS

Mucho de lo comestible viene hoy en cajas y envases de tipo diverso. Como escribió Thomas Hine, especialista americano en diseño:

«Hoy un mundo sin cajas es inimaginable. Los envoltorios tienen vidas diversas. Preservan y protegen... y son potencialmente expresivos. Aseguran que el producto no ha sido manipulado y ayudan a su consumidor a sentirse feliz de tenerlo».

El fenómeno del «packaging» es característico del siglo xx y marca un antes y un después en la compra de alimentos y otros productos. Si bien la venta de productos frescos en mercados aún conserva el carácter directo abierto de las formas naturales, en la mayoría de las compras el diálogo visual entre consumidor y los envoltorios es el determinante de la compra.

Cajas, bolsas, sacos, botellas, garrafas... todo un mundo de formas geométricas se ponen al servicio de conservar un producto y facilitar su almacenamiento y transporte, a la vez que por diseño gráfico informan y seducen al comprador. Y todos los envoltorios con sus formas y sus mensajes rinden la batalla silenciosa de competir entre ellas, el reto de ser elegidos. El vendedor resulta irrelevante, el consumidor es el protagonista y los productos son los aspirantes a ser elegidos.

Pero más allá de provocar sentimientos positivos y de llamar la atención de sus compradores, hoy hay detrás del arte del packaging toda una ciencia interdisciplinaria que asegura optimizar espacio, facilitar almacenamiento, conservar el producto, dar formas que identifiquen la marca, ofrecer informaciones decisivas, ser reciclables, etc.

Un ejemplo curioso es el de las cajas americanas cuadradas para pizzas. Primero se distribuyeron (hacia 1940) en bolsas de papel sobre cartones cuadrados o redondos. Luego en cajas de tipo pastelería y en el periodo 1960-1988 surgieron patentes de las cajas plegables y resistentes que aún hoy están vigentes (Domino's pizza, Chicago box, Caja tradicional...).

A través de las etiquetas o informaciones gráficas de los envoltorios, el propio producto se ofrece a su potencial consumidor. En el diseño gráfico hay arte y emoción en formas y colores, pero también hay información clave.

La *fecha de caducidad* es esencial, pero no siempre salta a primera vista. Algunos productos sí son claros («caduca el 05 Mayo 2010»), otros invitan a un cierto recorrido («ver fecha de caducidad en el tapón») y después obligan a calcular a partir de la fecha de fabricación («26 de abril de 2010») y el «caduca a los 3 meses».



El código comercial, con su código de barras, dará pistas del país de producción. Con sus 13 números, los 2 primeros indican el país (84... España), los 5 siguientes, el número del fabricante, los 5 siguientes, el número del producto dado por la empresa y el decimotercero es el *dígito de control* (que se calcula así: se suman los 6 dígitos que ocupan el lugar impar más tres veces la suma de los 6 dígitos en lugares pares, y lo que falta para la siguiente decena es el dígito de control. Así, si el código fuese 840 113 254430 calcularíamos $(8 + 0 + 1 + 2 + 4 + 3) + 3 \times (4 + 1 + 3 + 5 + 4 + 0) = 69$ y el dígito de control sería 1, que es lo que falta para 70. Estos códigos de barras nacieron como un invento destinado a evitar las colas de los grandes supermercados americanos y hoy se usan en todo tipo de productos y situaciones, incluso en la selectividad universitaria. El numerito de los trece dígitos es representado geométricamente por las barritas negras y blancas, que por su carácter binario pueden ser leídas ópticamente transmitiéndose la información a un ordenador que interpreta el resultado y lo descodifica, pudiéndose imprimir el nombre del producto y su precio en el ticket de compra.

Las formas prismáticas son excelentes para contener productos o dar forma a los mismos. Pero también otras formas geométricas son posibles.

Hay productos que para su distribución y consumo precisan de procesos de compresión y adoptan singulares formas geométricas. Los terrones cúbicos u ortoédricos de azúcar son un clásico, las aspirinas cilíndricas, el paracetamol elíptico, etc. Pero que la sopa acabe en cubos no deja de ser sorprendente.

Cubitos de sopa

Se dice que ya el capitán Cook en 1772 se llevó «sopas trasladables» en formas cúbicas, pero la fecha clave fue 1838. Aquel año Carl Heinrich Knorr fundó una compañía dedicada al café que pronto se especializó en «sopas compactadas» que pudieran disolverse en agua caliente. Knorr hizo primero sopas en tabletas, pero alcanzó gran éxito con formas de salchicha: la sopa se cortaba a trozos como el embutido y mucha gente se «comía la sopa» a rodajas. La forma cúbica llegó en 1912. Desde aquella época muchos han sido los productores de cubos o tabletas para sopas (Avecrem-Gallina Blanca, Maggi).

Comprimir, compactar, moler, granular, secar, etc., y en particular producir la forma de los cubitos de sopa, es una actividad comercial de primer orden aplicable a productos farmacéuticos, químicos, alimentarios, etc. Grandes empresas como la J. Bonals S. A. de Cornellá de Llobregat han trabajado desde hace décadas en esta especialidad.

El valor nutritivo de los cubitos de sopa es escaso, tirando a nulo, pero si te consuela es igual que el del caldo preparado que se comercializa en tetrabrik... a un precio veinte veces superior. Eso sí, los cubitos de caldo pueden llegar a tener un 60% de sal en su composición. Tu médico pondrá el grito en el cielo.

Sandías cúbicas

Las formas de los vegetales siempre fueron características de cada clase, al crecer libremente en la naturaleza. Pero ¿qué le ocurre a un fruto si se ve obligado a crecer en un molde? Pues ya lo puedes suponer: el pobre fruto prisionero irá creciendo y adaptándose a su contenedor. Esto es lo que ha sucedido a grandes frutos como melones y sandías que hoy tienen formas cúbicas. Fáciles de agrupar y transportar, optimizando el espacio de los vehículos que los distribuyen, presentan además un curioso valor añadido de originalidad.

Dividir la sandía cúbica en raciones es un tema divertido. En particular, por ser cubos, pueden ser divididos en dos partes iguales, exhibiendo en ellas sendas secciones hexagonales. Solo para gourmets muy sofisticados y con una billetera en plena forma: estas sandías se comercializan a la friolera de 200 euros. No es exactamente el postre que nos llevábamos para un día de picnic...

Hay moldes de plástico que permiten obtener un huevo duro en forma cúbica, y las formas cúbicas también aparecen en los cubitos de hielo, en bombones, en trituraciones congelables de ajo o perejil, en raciones de tortilla...

Toblerone triangular

En el 2008 se celebró el centenario del popular e internacional Toblerone, un chocolate donde un especial sabor mezcla de chocolate, miel y almendra se une a la originalidad de una forma triangular en un envoltorio también de prisma triangular y letras características.

Jean Tobler regentó una chocolatería en Berna entre 1867 y 1899, siendo después sustituido por su hijo Theodor Tobler. Theodor junto a Emil Baumann fueron los inventores del «Toblerone» cuyo nombre nació combinando el apellido Tobler con el final de la palabra italiana *torrone* y a cuya originalidad de sabor se unió su especial diseño.

Es curioso que el paso de las formas rectangulares de los chocolates a una novedosa forma triangular haya sido la base para que un producto pueda pasar a identificarse y distinguirse por su forma geométrica.



Cóctel toblerone

El formato triangular del Toblerone ha provocado que aparezca un cóctel con su nombre al que ningún chocoadicto puede resistirse... de nombre, porque luego el chocolate no aparece por ninguna parte hasta el final. Prepara copas de Martini, ¡triangulares, faltaría más! Pon en cada una un poquito de miel y, con una cucharilla, arrástrala hacia arriba por el cristal para formar líneas. Pon hielo abundante en la coctelera, y añade una parte de Frangelico (licor de avellana), una parte de Kahlúa (licor de café), una parte de Bailey's (crema irlandesa) y dos partes de nata líquida. Agita bien y reparte entre las copas. Remata si quieres con unas virutas de chocolate. De Toblerone, claro.



ANEXO DE PASTA ITALIANA

Principales pastas italianas no rellenas con nombre original, forma y medidas.

Las pastas cilíndricas largas

1. **Spaghetti/Vermicelli (espaguetis):** Forma cilíndrica alargada (Ø: 1,7-1,8 mm)
2. **Spaghettini/Vermicellini:** Forma cilíndrica alargada (Ø: 1,3-1,5 mm)
3. **Spaghettoni/Vermicelloni:** Forma cilíndrica alargada (Ø: 2-2,2 mm)
4. **Perciatelli/Mezzani:** Forma cilíndrica gruesa alargada, hueca (Ø: 4-5 mm)
5. **Ziti/Zitoni:** Forma cilíndrica gruesa alargada, hueca (Ø: 7,5-8,5 mm)

Las pastas planas alargadas

6. **Linguettine/Linguine (lenguas):** Forma rectangular alargada y plana de 1,4-1,9 mm de ancho
7. **Lingue di passero/Trenette:** Forma rectangular alargada y plana de 2,3-3,5 mm de ancho
8. **Tagliatelle (tallarines)/Fettuccine romane:** Forma rectangular alargada y plana de 4,3-6 mm de ancho
9. **Lasagnette/Pappardelle:** Forma rectangular alargada y ancha 9-11 mm
10. **Lasagne/Lasagnoni:** Forma rectangular alargada y ancha 18-30 mm

Las pastas tubulares con corte oblicuo

11. **Pennine/Pennettine:** Forma de tubo corto cortado al sesgo (Ø: 5,1 mm; largo: 25 mm)
12. **Pennette/Penne mezzanine:** Forma de tubo corto cortado al sesgo (Ø: 7 mm; largo: 35 mm)
13. **Penne (plumitas):** Forma de tubo corto cortado al sesgo (Ø: 8 mm; largo: 50 mm)
14. **Zitoni tagliati:** Forma de tubo cortado al sesgo (Ø: 10 mm; largo: 60 mm)
15. **Penne a candela:** Forma de tubo cortado al sesgo (Ø: 13 mm; largo: 70 mm)
16. **Penne di natale:** Forma de tubo largo cortado al sesgo y liso (Ø: 11,1 mm; largo: 150 mm o más)

Las pastas tubulares lisas con corte recto

17. **Tubetti lunghi:** Forma de tubo cortado recto (Ø: 6,1 mm; largo: 30 mm)
18. **Tagliati di ziti:** Forma de tubo cortado recto (Ø: 8,1 mm; largo: 45 mm)
19. **Tagliati di zitoni:** Forma de tubo cortado recto (Ø: 10,1 mm; largo: 55 mm)
20. **Fagiolini:** Forma de tubo cortado recto (Ø: 4,1 mm; largo: 18 mm)
21. **Cannolicchi (piccolo, medi, grandi):** Forma de tubo curvo y cortado recto (Ø: 4,1-12 mm; largo: 18-30/45 mm)
22. **Tufali:** Forma de tubo recto o curvo y cortado recto (Ø: 16 mm; largo: 60 mm)
23. **Cannelloni de ripieno:** Forma de tubo recto o curvo y cortado recto (Ø: 30 mm; largo: 100 mm)

Las pastas tubulares estriadas con corte recto

24. **Fagiolini rigati:** Forma de tubo cortado recto estriado (Ø: 4,1 mm; largo: 18 mm)

- 25. **Cannolicchi rigati (piccolo, medi, grandi):** Forma de tubo estriado, curvo y cortado recto (Ø: 4,1-12 mm; largo: 18-30-45 mm)
- 26. **Tortiglioni:** Forma de tubo cortado recto estriado helicoidal (Ø: 10 mm; largo: 50 mm)
- 27. **Millerighe:** Forma de tubo cortado recto estriado (Ø: 22 mm; largo: 65 mm)
- 28. **Elicoidali:** Forma de tubo curvado, cortado recto y estriado con líneas helicoidales (Ø: 10 mm; largo: 50 mm)
- 29. **Cannaroni rigati:** Forma de tubo cortado recto estriado (Ø: 10 mm; largo: 50 mm)
- 30. **Rigatoni:** Forma de tubo cortado recto estriado (Ø: 13 mm; largo: 60 mm)
- 31. **Tufali rigati:** Forma de tubo cortado recto estriado (Ø: 22 mm; largo: 65 mm)

Pastas con curvatura

- 32. **Tortiglioni/Riccioli/Fusilli:** Forma de hélice: caracol de Arquímedes (Ø: 3-8 mm)
- 33. **Eliche grande:** Forma de hélice: caracol de Arquímedes grueso (Ø: 3-8 mm)
- 34. **Fusilli a spirale:** Forma de hélice: caracol de Arquímedes alargado (Ø: 3-8 mm)
- 35. **Lumache (liso o estriado) (tiburones):** Forma tubular muy curvada (largo: 25 mm o más)
- 36. **Conchiglie:** Forma de concha de caracol estriada y curvada (largo: 8-35 mm)
- 37. **Gnocchi (ñoquis):** Forma ovalada de puré de patata y harina (largo: 30 mm) como una concha de caracola de mar
- 38. **Farfalle:** Forma de mariposa con bordes dentados (largo: 35 mm)



5.

Sirviendo bebidas

Cocino con vino, algunas veces incluso lo añado a la comida.

W. C. FIELDS

La sencilla acción de beber agua puede ayudar, por inundación de boca, a tragar alimentos y resolver las necesidades más primarias de ingestión de líquido. Sin embargo, la humanidad ya demostró desde tiempos ancestrales una voluntad por descubrir bebidas alternativas que si bien podían ser incoloras no aspiraban a ser ni inodoras ni insípidas.

Descubiertas, sin ayuda de *sommeliers*, las muchas posibilidades del vino, cerveza, licores, etc., las diferentes culturas tuvieron que desarrollar no solo técnicas de cultivo y preparación laboriosa de las sabrosas bebidas, sino preocuparse también del tema clave de los contenedores para criar, almacenar, distribuir y *servir* las producciones en perfecto maridaje con la comida. Y es ahí donde la geometría y las medidas entran en juego para dar formas y capacidades a ánforas, botas, botellas, latas, etc.

EL IMPERIO DE LAS BOTELLAS

Comer sin vino, comer mezquino.

REFRÁN CASTELLANO

El mundo de las botellas tiene su propia historia. La idea de fabricar contenedores de cristal para líquidos viene de antiguo. Algunas botellas han tenido grabado el nombre del producto, otras han admitido el uso de etiquetas, pero no siempre es fácil descubrir cuál fue el primer uso que tuvo una botella, pues con el paso del tiempo y el reciclaje pueden haberse dado diferentes usos.

Formas, medidas y colores son tres elementos esenciales en el estudio de las botellas, estando estos tres parámetros relacionados con la función inicial a que se destinó la botella en su diseño original.

Las clases más relevantes de botellas especializadas en bebidas son las de vino, cava, licor, agua mineral, zumo, cerveza... Sin entrar en colores del cristal y en las muy variadas capacidades, desde un punto de vista más geométrico puedes notar que una gran cantidad de botellas pueden clasificarse en los siguientes tipos: formas cilíndricas, formas prismáticas, formas redondeadas y formas figurativas.

Pero también forman parte de la despensa muchas otras botellas: de leche, aceite, vinagre, conservas vegetales, salsas, etc.; apareciendo bocas con roscas especialmente grandes.

No deja de ser curioso que en el caso del vino se haya impuesto el tamaño de 75 cl. ¿Por qué no de litro? La costumbre parece provenir de Francia, donde se consideró (fíjate bien en lo que viene) que 75 cl era ideal para marcar la cantidad razonable que un solo obrero podía consumir durante el almuerzo. Ni que decir tiene que aquellos obreros franceses se reirían hoy muchísimo de nuestra pobre situación, cuando una de sus botellas la repartimos nosotros entre todos los de la mesa.

La forma cilíndrica final de las botellas es una solución ergonómica excelente (nuestras manos lo agradecen) y, además, es una forma ideal para el apilamiento horizontal de botellas.

El cuello cilíndrico de las botellas también está adecuado para albergar el cerramiento de corcho o, si incorpora muescas exteriores, admitir roscas, tapones, etc. Cabe notar que junto a la meritoria labor de los cierres de botella para preservar la calidad del contenido (y garantizar que nadie ha bebido antes) también fue determinante la función de evitar que los transportistas organizaran una barra libre. Durante los siglos XVIII y XIX los barcos ingleses transportaban botellas de cerveza, y no barriles, para asegurar «su llegada al puerto de destino» con la tripulación serena.



Bautizo del vino con números

Desde hace unos años muchas marcas de alcohol han adoptado números como denominación. Fáciles de recordar, algunas veces los números hacen referencia a un año, pero en otras ocasiones son cifras o fórmulas vistosas que destacan entre los nombres más tradicionales. Sirvan de muestra las siguientes denominaciones vinícolas:

1-94	8th Generation	1270
1+1=3	Twenty Four	1369
3 Acres	49 Chardonnay	1920
Tres en Raya	100 Amigos	Nr 7570
Quattro/Cinco/Neuf	239 Días	2πr
6 Six Seeds	+359	Raíz Cúbica
3²,6,9	600	X,Y,Z
+7 1160 π		

y otras bebidas como las siguientes:

33 Cerveza Export	49 Valderve	Cien Lustros Brandy
1859 Brandy	Capitán Pi Ron	1 ½ 1 Cerveza
999.9 Ginebra Gold		

En el siguiente web se pueden ver enlaces con imágenes de este tipo de marcas:
<http://cocinaymatematicas.wordpress.com>

Las capacidades de las botellas son muy variables, en vinos y cavas: cuarto de botella o benjamín (0,187 litros), media botella (0,375 litros), botella estándar (0,75 litros), magnum (1,5 litros), doble magnum o Jéroboam (3 litros), Réhoboam (a veces Jéroboam) (4,5 litros), imperial o Mathusalem (6 litros), Salmanazar (9 litros), Baltasar (12 litros), Nabucodonosor (15 litros), Melchor o Salomón (18 litros), Sovereign (25 litros), primat (27 litros), Melquíades (30 litros)... Las botellas usuales son, pues, múltiplos de la botella estándar, la cual se considera en vino equivalente a 6 copas, pudiéndose entonces expresar las diferentes botellas también en términos de copas.



¿Cómo calcular el volumen vacío de una botella?

Una botella de vino cerrada con tapón está llena aproximadamente con dos terceras partes de vino. Dispones de una regla graduada. ¿Cómo podrás calcular el volumen que queda vacío en la botella con su cuello curvo que va estrechándose hasta el tapón?

A veces mover las cosas puede ayudar. Toma la botella y ponla boca abajo. El vino ocupará la parte curva y el vacío corresponderá a una parte de la botella que tiene forma de cilindro. Mides la altura H y el diámetro de la base D y aplicas la fórmula $V = \pi (D / 2)^2 H / 3$. ¡Fin!

Tapones, roscas y abridores

Si observas los tipos usuales de cuellos de botella, en algún caso aparecen hélices que requieren roscas, y las otras botellas, tapones.

Millones de botellas de vidrio o de plástico mantienen la posibilidad de un consumo gradual a lo largo de diversos días gracias a las roscas de sus cuellos y a los tapones que, en perfecta sinfonía geométrica, se enroscan y cierran, con acierto, el contenido. Los tapones con rosca nunca tuvieron la altivez de un tapón de corcho pero siempre mostraron la virtud de la reutilización. En una reunión íntima, la aparición de un cava con rosca arruinaría la noche, pero también el regalo sorpresa de un perfume francés con tapón de corcho lo echaría todo a perder.

La *hélice* de la rosca suele ser de una o dos vueltas, uniforme y sólida, acoplada a la forma cilíndrica subyacente. En la rosca correspondiente, la misma forma se halla hueca para facilitar el enroscado y desenroscado.

Cuando las botellas con rosca se venden sin envoltorios herméticos, entonces hay un perfil adicional de seguridad que se rompe al girar por primera vez la rosca garantizando que nadie antes tuvo acceso al interior de la botella. Con tapones de corcho, el propio corcho apretado es garantía suficiente.

Terence Riley junto a la bolsa de té incluyó en su lista de los 10 pequeños grandes objetos del diseño la chapa de las botellas, afirmando:

«La chapa de la botella, garantía de virginidad: nació matando al corcho para dar fe de virginidad. Expresa de forma estrelladamente bella la dificultad de dar curvatura a un círculo de metal. Primero cierra y preserva, pero tarde o temprano se abre con desgarrar para darnos felicidad. Entonces empieza su nueva vida, se convierte en moneda, medalla, soldado...».

Para cada tipo de cerramiento de botella ha sido necesario diseñar utensilios adecuados para acceder al preciado contenido. De ellos hay dos grandes familias:

- **Sacacorchos:** coexisten hoy los clásicos tirabuzones (¡son hélices!) y diversas formas de engranajes para facilitar la extracción del corcho con los nuevos modelos formados por dos brazos que extraen el corcho (sin perforarlo) por presión lateral doble, sin estropear el corcho (diseño austriaco de Leopold).
- **Abridores:** infinitos modelos para aplicar el principio de la palanca y deformar las chapas de cierre hasta poder separar la ranura de la botella.

Para los más pragmáticos, la casa Globetrotter produce un anillo cuya parte superior es un anillo-abridor de chapas y la Animal Design Factory vende un «Spinner» cuya parte circular fuerza a la rosca a girar gracias a las tres alas que vienen del círculo central y permiten aumentar la fuerza dada al giro. También existen en el mercado abridores convencionales en cuyo extremo hay un tapón hermético que se presiona con el propio abridor como mango.

Si diriges tu mirada a lo último en diseño dedicado a botellas encontrarás cosas singulares como los dosificadores. Los dosificadores son objetos perforados (integrados en el tapón o no) que permiten «dosificar» la salida del líquido, ya sea restringiendo el caudal o dando salida a cantidades fijas. Sirven para racionar (licores, por ejemplo) y también para servir con más precisión que la simple boca redonda. Como son fijos garantizan que las botellas no sean reutilizables.

Códigos geométrico-enológicos

Diversas informaciones sobre procesos de elaboración y fermentación son tipificados con logos geométricos que aparecen en etiquetas o tapones de corcho. Un triángulo equilátero de 7 mm de lado indica vino gasificado; un círculo relleno de 7 mm de diámetro para vinos espumosos; una circunferencia de 7 mm de diámetro indica segunda fermentación en grandes envases (*granvas*), mientras que un rectángulo de 7 mm × 2 mm informa de la fermentación en botella; la estrella de cuatro puntas se reserva al cava tradicional, resultado del «método champenoise».

La botella del Anís del Mono

Es el mejor, la ciencia lo dijo y yo no miento.

ANÍS DEL MONO

Una de las botellas más originales en el mercado es el viejo diseño de la marca Anís del Mono de Badalona. El fabricante Vicente Bosch, de viaje por París, adquirió una bonita botellita de perfume cuya copia ampliada dio lugar en 1870 a la famosa botella de cristal grabado con rombos. Pero el valor añadido a la botella del «anisado refinado» fue la famosa etiqueta de forma octogonal, del suegro de Bosch, el señor Sala, con su enigmático mono-hombre y su sugestivo lema sobre la bondad científica del anís: «Es el mejor. La ciencia lo dijo y yo no miento».

Aun hoy sigue el debate sobre el sentido del mono, se dice que quizás en la fábrica había un mono o bien que era una defensa o una burla de la teoría de la evolución de Charles Darwin. Lo que es verificable es la enorme cantidad de anises que se crearon asociados, por etiqueta y nombre, a animales. Han existido en el mercado las siguientes marcas de anís: el Pavo, las Tres Palomas, el Lorito, el Águila, el Dálmata, el Topo, los Leones, el Dragón, la Cebra, el Ciervo, el Gato, el Orangután... Y lo que fue el colmo fue la marca de Anís el Tigre en cuya etiqueta un tigre de Bengala se comía a un mono.

Las botellas de vidrio tienen en general *forma cilíndrica* aunque en casos especiales, y gracias a las posibilidades creativas a que da lugar el vidrio, también hay *botellas prismáticas* (Jack Daniel's, Cointreau...) y botellas desmadradas con formas de toreros, manolas, giraldas, torre Eiffel o identificadoras de marca.

Botellas de agua mineral

A pesar que el agua (pura) no tiene color, ni olor, ni sabor aún hay personas que siguen consumiendo tan modesto líquido. Son estos consumidores obstinados por el agua los que han hecho florecer una gran industria de envasado y distribución de aguas que tienen personalidad propia heredada del gas que contienen (y son de vidrio), de los minerales de su composición, de su lugar de origen (grifo, manantial, fuente...) de su temperatura emergente... y de los diseños de sus botellas. El hecho de que dietéticamente se aconseje siempre ahogarse diariamente con 1,5 o 2 litros de agua cada día ha acabado de acreditar la difusión de este adictivo líquido.

Sin desdeñar el agua que viene en garrafas, Tetra Briks, botellas de plástico, etc., cabe recordar las botellas de cristal etiquetadas con que muchas aguas se identifican. Si la última moda son botellas cilíndricas muy esbeltas con vidrios azulados, en las colecciones especializadas hay algunas joyas geométricas como las esféricas. En Chicago existe un bar especializado en aguas minerales donde sirven aguas de todo el mundo (a precios de Chicago) y donde es posible pedir incluso una degustación de diversas aguas.

Una encantadora presentación de agua mineral de Sant Aniol es el envase de 0,25 litros denominado «500 gotas».

Secretos de una botella de cava

Se atribuye al monje Dom Perignon, de la abadía de Hautvillers, en la francesa Champagne, el inicio del uso del corcho para tapar las botellas y el descubrimiento del «champagne». Este benedictino, gestor de la bodega de la abadía, observó que las botellas de vino que guardaba bien cerradas «refermentaban»... y nació el champagne, bebida que para la marquesa de Pompadour tenía incluso virtudes estéticas: «Es el único vino que conozco capaz de volver más bella a una mujer después de haberlo bebido».

Las botellas de cava tienen formas y colores característicos. Si bien el contenido usual es de 75 cl, también hay versiones modestas de 25 cl o de 37,5 cl. Una botella de Codorniu bautizada con el nombre «Gran Cavit Primato» contiene... 26 litros y en ella se recogen firmas de ilustres visitantes.

Las botellas de cava o de vino espumoso, cuya forma geométrica es bien conocida, son gruesas, en general verdosas, y son más resistentes al contenido carbónico que otras formas (en las que no se podría garantizar una uniformidad resistente del contenedor) y ser el color oscuro una mejor garantía para preservar el preciado contenido de la luz solar. Piensa que en el interior de una botella de cava la presión puede ser de hasta 6 atmósferas. La misma razón justifica la forma cilíndrica en cervezas, gaseosas, refrescos con gas, etc.

Otra cosa peculiar de las botellas de cava son las superficies cóncavas de sus bases para facilitar su rotación durante el largo proceso bodeguero y a la vez facilitar la sujeción de la botella para servir.

La boca de la botella presenta también un borde circular que permite la colocación del morrión o agrafe metálico para sujetar el tapón de corcho y evitar que la presión interior haga saltar el tapón. Nada más insoportable que estos graciosos comensales (presentes en todas las fiestas) que de forma malévola descorchan el cava y logran con aparente inocencia pero manifiesta maldad que el tapón salga disparado precisamente al ojo de algún familiar político, al jarrón de enfrente, a la bombilla del comedor o al techo para dejar marca del evento.



¿Precisión o intuición?

El corcho ese que no te sirvió de nada para ablandar el pulpo es lo único que impedirá que la botella de cava pierda el gas una vez abierta. Porque, ¿te acuerdas de la cuchara de plata que tampoco te sirvió de nada para detectar las setas venenosas? Pues, sorpresa, tampoco surte el menor efecto si metes el mango por el cuello de la botella. Y es que, ¿a qué chiflado se le ocurrió que eso iba a servir para retener las burbujas? ¿Merced a qué milagro de la física, de la química? Nada, nada. Un buen tapón de corcho es lo que hace falta.

Y si tu botella de cava ha perdido irremediablemente el gas, ¡no lo tires! Aún te sirve para cocinar. Casi cualquier receta que pida vino blanco saldrá de maravilla siempre que el cava sea seco. Y si andas escaso de ideas, prueba un pavo con langostinos al cava. Se prepara en nada de tiempo, es facilísimo de hacer y va de maravilla para impresionar a los invitados.

En una sartén a fuego vivo dora muy deprisa unos langostinos grandes. Pista: si les cortas los bigotes con unas tijeras luego no te los irás encontrando en el plato. No hace falta que los langostinos queden hechos, solo que cojan algo de color por fuera y dejen parte de su saborcito en la sartén. Sácalos a un plato y reserva. En el mismo aceite, dora muy deprisa también unos filetes de pechuga de pavo. De nuevo no tienen que hacerse por dentro, solo coger color por fuera. Ponlos con los langostinos.

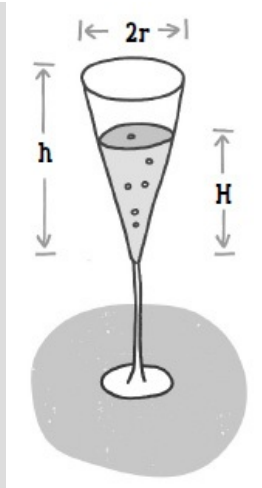
Pica cebolla, abundante ella, y rehógala muy despacito en el aceite. Cuando esté tierna, añade media cucharadita de harina, y poco a poco, sin parar de remover, un vaso generoso de cava. Añade sal y pimienta al gusto, y vuelve a poner en la sartén los filetes de pavo y los langostinos. Tapa la sartén y deja hacer a fuego vivo un minuto más. Rectifica de sazón y sirve a tus invitados, que te lo van a celebrar mucho.



El problema de la media copa de cava

En muchas fiestas y celebraciones donde aparecen las copas de cava a rellenar parece que, en una actitud ponderada, entre la timidez del sobrio sorbito y la audacia del copazo, puedes pronunciar la esperada frase «ponme media copa». Como siempre, a base de medias copas puedes necesitar ser acompañado/a a casa en taxi o perder todos los puntos de tu carné de conducir en tu regreso motorizado, pero la discreción de las medias copas es siempre satisfactoria para el que bebe y discreta para el que reparte.

Si se trata de un vaso cilíndrico será siempre fácil de marcar la «media copa» pues ésta se corresponde con la mitad de la altura.



Buscando la media copa

Pero las copas de cava a veces acostumbran a ser cónicas. ¿Qué sucede si marcas tímidamente con un dedo la mitad de la altura de la copa? Gracias a lo que Tales ya observó (teorema de Tales) si $h/2$ es la mitad de la altura de la copa, el radio del círculo líquido, $r/2$, será la mitad del radio r que correspondería a la copa llena, por lo cual, recordando que el volumen del cono es un tercio del área de la base por la altura, tu «media copa» te llevará a beber $(1/3) \pi (r/2)^2 (h/2) = [(1/3) \pi r^2 h] / 8$, o sea, solo un octavo de la copa llena. ¡Horror! Tú eres amante de la prudencia pero tampoco te encuentras en huelga de bebida. Tu «media copa» debería corresponder a la mitad del volumen total: lo cual solo lograrás alcanzar si tu dedo logra indicar una altura H de forma que $(1/3) \pi (r H/h)^2 H = [(1/3) \pi r^2 h] / 2$, lo cual, por simplificación, lleva a que $H^3 = h^3 / 2$, es decir, H será la altura de la copa h dividida por la raíz cúbica de 2 o sea, unos cuatro quintos ($4/5$) de la altura de la copa (un poco más que los tres cuartos ($3/4$) de dicha altura). Casi resulta increíble que las raíces cúbicas sean claves para tomar media copa de cava, pero así es. Por tanto, usa bien tus dedos. La forma cónica usual de la copa de cava mide unos cuantos dedos de altura. Indica el 80% con tus dedos... y aclara rápidamente el porqué de tu tan precisa solicitud.

Etiqueta del cava

Las etiquetas del cava son tremendamente informativas sobre las características del espumoso contenido. En ellas podrá observar:

- Marca o nombre del cava.
- Tipo de cava: Brut natural, brut, seco, semiseco, dulce...
- Zona en que se ha elaborado, acompañada de la expresión «Denominación de origen» cuando corresponda.
- Año de cosecha o añada y fecha de embotellado.
- Nombre de la empresa embotelladora.
- Capacidad de la botella, grado alcohólico en porcentajes sobre el volumen (% Vol) y el número de registro del embotellador, responsable legal del contenido de la botella y del registro de sanidad.

El tapón de corcho del cava

Un caso excepcional es el de los tapones de corcho de las botellas de cava. Mientras la forma cilíndrica es común en el vino, en el caso del cava se usan por tradición tapones cónicos (obligados a ser cilíndricos mientras tienen la cruel presión del cuello de la botella) con cabeza tipo cilíndrico, la cual se sujeta a la ranura del cuello de la botella con un típico dogal o mordaza de alambre. Este cerramiento presupone que, una vez abierto el cava, no se guarda: o se acaba o se tira, y si apareces con un cava medio consumido y tapado... adiós al prestigio social. Así pues, el tema no es «cerrar de nuevo» sino «abrir». En días de suerte, justo cuando acabas de quitar el dichoso alambre, al tapón de corcho le falta tiempo para salir volando animado por la espuma. Pero si no hay suerte debes entablar una lucha feroz con el tapón. Primero con las manos hasta que estas quedan rojas y marcadas, y luego con diversas servilletas y trapos de cocina. Acostumbran a intervenir diversos comensales hasta que ya a la desesperada procedes a cortar el tapón con un cuchillo y sacar el resto con sacacorchos. Cuando esto ocurre el cava se sirve ya a temperatura ambiente. Si quieres evitar todo esto tienes en el mercado un novedoso abridor: se trata de una pieza de plástico o madera de forma parecida a la cabeza del tapón pero en grande y con un agujero central en donde encaja dicha

cabeza (¡gracias a Dios, todos los tapones de cava miden igual!). Con un mínimo giro suave sacarás todo el tapón. Este artificio hace el efecto palanca maravillosamente (¡viva Arquímedes!) y tu fuerza personal se ve multiplicada... obligando al tapón a ceder.

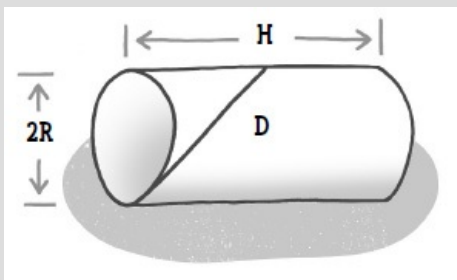
Seguro que has observado que en la base del tapón de un cava aparece junto al nombre una estrella de cuatro puntas, esta estrella abarca seis tipos de cava clasificados según la cantidad de azúcar residual que tengan: Extra Brut (de 0 a 6 gramos de azúcar por litro); Brut (de 0 a 15 gramos por litro); Extra Seco (de 12 a 20 gramos/litro); Seco (de 17 a 35 gramos/litro); Semiseco (de 35 a 50 gramos por litro) y el Dulce (con más de 50 gramos por litro).



Los barriles de Kepler

El gran matemático y astrónomo Kepler (1571-1630) dedicó una de sus obras, *Nova Stereometria Doliorum Vinariorum*, de 1615, a presentar un estudio exhaustivo de los volúmenes de barriles de vino y otros cuerpos. Con ello Kepler redescubrió algunos principios que ya el gran matemático griego Arquímedes había vislumbrado y contribuyó a que en el siglo XVII avanzara el cálculo matemático. El problema inicial que fascinó a Kepler fue observar que muchos mercaderes en el momento de calibrar el vino que debía haber en un barril lleno introducían una regla desde un agujero situado en la parte superior del barril colocado horizontalmente hasta el extremo inferior del círculo de la tapa delantera, y de esta medida D deducían el precio.

El enfado de Kepler fue mayúsculo, pues vio que en diferentes tipos de barriles con contenidos muy diversos podían dar la misma medida D e igual precio pero tener cantidades muy distintas del sabroso vino (recuerda lo de los dos cilindros en la sección de pasta).



Observó que si la longitud del barril cilíndrico horizontal era H y el radio de la tapa circular era R , la medida D de los mercaderes debía ser, por el teorema de Pitágoras, $D^2 = (H/2)^2 + (2R)^2$, de donde $R^2 = D^2/4 - H^2/16$. Como el volumen del barril era $V = \pi R^2 H$, entonces sale la expresión de V en función de H y D :

$$V = \pi (D^2/4 - H^2/16) H.$$

Por tanto, para un mismo valor de D fijo, en nuestra aproximación actual, el volumen V como función de H sería máximo cuando la derivada de V respecto de H valiese 0, o sea: $V'(H) = 0$, lo que lleva a $3H^2 = 4D^2$.

Bodegas particulares

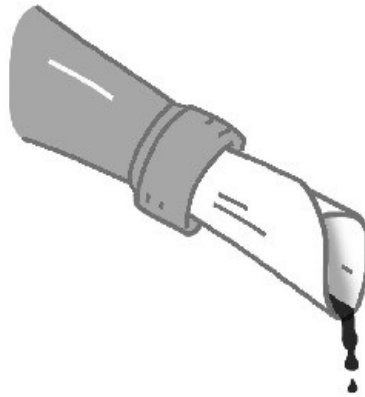
Existen soportes inclinados que permiten mantener una botella cerrada en posición horizontal. No son imprescindibles pero resultan bonitos.

En la base del soporte está determinada su inclinación a 45° y es el peso de la botella el que mantiene a la misma horizontal. Pero, además, para poder hacer el agujero del soporte donde meter el cuello de la botella y forzar su horizontalidad ha tenido que hacerse un perfil elíptico —al cortar un cilindro (cuello de la botella por un plano inclinado (el soporte) resulta una elipse)—. Si miras este soporte bien antes de cantar «a beber y a olvidar» podrás observar que es casi paradójico: es un soporte que solo puede actuar si la botella está presente... si no, se cae.

CÓMO SERVIR LA SIDRA SIN SER ASTURIANO

Servir bebida con dignidad requiere de un cierto oficio y, en su caso, de suplementos que logren dirigir los apreciados líquidos a sus efímeros aposentos.

Una bebida extraordinariamente difícil de servir (decantar) es la sidra. Los asturianos entendidos saben echar la sidra con el vaso colocado en la mano izquierda a la altura de la cadera y la botella de sidra agarrada con la mano derecha y el brazo por encima de la cabeza. Es un caso de puntería lateral que exige mucha práctica. Pero el asunto no es un capricho de camarero para sacar propina. Esto se sustenta en el hecho de que es mejor la sidra bebida espumeante que reposada. Y la caída en cascada provoca dicho efecto. ¿Qué hará usted si no es asturiano? Esto lo puede resolver con el nuevo tapón de la sidra.



Tapón para servir sidra dirigida y Drop Stop

Es un tapón que sobresale un poco del final de la botella y en este espacio que sale tiene *agujeros laterales triangulares*, de forma que al poner la botella horizontal le sale ya el chorro de sidra dirigido hacia abajo. La altura que logre dar a la caída ya depende de su puntería.

El DropStop para servir bebidas

La casa alemana DropStop produce uno de los diseños del danés Brian Vang Jensen, un producto extraordinario para servir bien el vino sin gotear. Se trata de un simple círculo de plástico metalizado que enrollado se puede colocar en cualquier boca de botella y dirige estupendamente la salida del preciado líquido.



Guisando con sidra

La sidra, igual que el cava, hay que beberla rapidito, sobre todo si es espumosa. Si es sidra asturiana, la que viene sin gas y hay que escanciarla, se debe beber rapidito porque, si no, alguien se la beberá en lugar de nosotros. Pero si por un casual te queda media botella triste y abandonada, y si por otro casual tienes a mano unos chorizos tiernos, ¿qué mejor que juntar ambas cosas? Solo tienes que pinchar los choricitos para que no revienten, cubrirlos con la sidra y dejar que hiervan a fuego vivo cinco minutos. Luego baja el fuego y deja hacer quince minutos más (o eso que dicen las madres y que nos pone tan nerviosos: «hasta que estén». ¿Hasta que estén qué? ¿Calientes, contentos, quemados?). Sirve con pan, mucho pan para mojar.

O, si resulta que andas por un mercado y te encuentras de repente con una merluza que te pone ojitos, también puedes dar salida a esa sidra natural: enharina unas rodajas de merluza gruesas y fríelas en una sartén con un chorrito de aceite. Cuando estén doradas por los dos lados, pásalas a una cazuela de barro. En el mismo aceite, fríe despacito abundante cebolla muy picada, y cuando esté bien tierna añade ajito muy picado y algo de perejil. En cuanto el ajo se dore, riega con un buen vaso de sidra natural (nada de esa azucarada y con burbujas, ¿eh? Esto no es merluza a la gaseosa) y deja que hierva un minuto. Salpimenta y tritura la salsa con la batidora. Vierte sobre la merluza, y añade tres o cuatro almejas grandes por persona. Tapa y deja hacer despacito 10-15 minutos, o hasta que las almejas se abran. Si hace falta, añade un poco más de sidra o agua para aligerar la salsita.



EL TORNILLO DE ARQUÍMEDES Y LOS GIN-TONICS

Los gin-tonics están de moda en la actualidad aunque su origen tiene gran solera histórica. La *ginebra* era una famosa bebida alcohólica inglesa con distintos sabores cuyo origen holandés se remonta al siglo XVI, producida en Inglaterra a partir de 1830. Se trata de un tipo especial de aguardiente «con una graduación alcohólica entre 43° y 47°, obtenida por destilación de cebada sin maltear con bayas de enebro y aromatizaciones de distintos tipos de hierbas (cardamomo, angélica, corteza de casia, cáscara de naranja...), usándose alcoholes de cereales para su producción». La ginebra combina con multitud de bebidas, estando presente en afamados cócteles.

La tónica del señor Johann Jacob Schweppe fue en 1783 un agua gasificada. Más tarde (1870) se incorporó quinina a la soda carbonatada, siendo un refresco medicamentoso. Parecida composición se atribuye también a la Indian Water Tonic de los colonos ingleses en la India del siglo XIX.

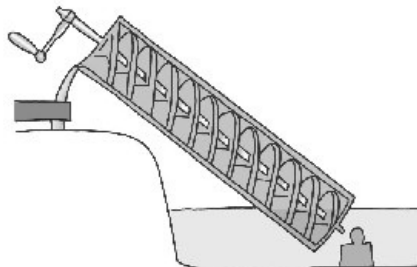
Fue en la India donde de la mezcla de la tónica con ginebra nació el gin-tonic, una conjunción de sabores amargos, dulces y anisados. Las infinitas combinaciones de tónica Schweppes Original Heritage con diversas ginebras y frutas o zumos permite una gran creatividad.

Martin Miller's gin-tonic (1915)

Ginebra Martin Miller (50 mililitros), limón, Angostura y tónica

Se enfría el vaso con hielo, se ponen unas gotas de limón, se añade la ginebra (50 ml), un chorrito de Angostura y la tónica. Se decora con corteza de limón.

En el ritual de preparar el gin-tonic destaca un objeto del que Arquímedes se sentiría orgulloso. Hacia el siglo III a.C., el gran geómetra griego ideó un tornillo para poder extraer agua. Como se puede apreciar en la figura, se trata de un tobogán con perfil de *hélice*.





Tornillo de Arquímedes y cucharilla para gin-tonics

La «cucharilla imperial» trenzada es también una hélice y se usa en la preparación de los gin-tonics con una doble función: sirve para extraer el agua que haya podido quedar en la copa una vez enfriada con hielo y sirve para que la tónica se deslice hacia el hielo por la hélice para que la tónica pierda algo de su carbónico. Más ritual que verdad científica, pero la elegancia del vertido es evidente. Lástima que Arquímedes no tuvo el gusto de acompañar con gin-tonics sus descubrimientos geométricos.

SODA Y SIFONES

En el momento del vermú es casi imprescindible disponer de un clásico sifón para añadir soda a tan apreciada bebida. La soda también compete con la gaseosa en las mesas populares donde el vino se mezcla con este efervescente líquido.

La historia de la soda podría empezar con el interés romano por las aguas carbonatadas efervescentes, que eran apreciadas para la salud digestiva y celosamente trasladadas en recipientes bien sellados. Las aguas minerales con efervescencias gaseosas han existido siempre y hoy siguen siendo motivo de atención en los populares balnearios y en la distribución de aguas con gas envasadas.

La idea de gasificar el agua (soda) requirió de un largo proceso investigador en el cual colaboraron Priestley, Bergmann, Duchanoy, Figuier, Paul, Gosse, Cameron, Barruel, Vernaunt, Bramah, etc., hasta lograr crear las hoy famosas aguas con gas (que pueden ser minerales o no). El invento del envase sifón permitió dar a la soda una distribución casera muy importante.

Si un domingo por la mañana estás en Buenos Aires, tu cita obligada es la visita al típico mercadillo al aire libre que se celebra en la plaza de San Telmo. Allí observarás todo tipo de enseres y recuerdos a la venta, incluyendo una apabullante cantidad de sifones viejos. Los porteños tienen gran devoción por estos envases a los que consideran una joya nacional. Sobre si Carlos Gardel era argentino, uruguayo o francés siguen los debates, pero sobre el éxito del sifón no hay nada a discutir. A partir del 1900 ya empezaron en Argentina la producción industrial de sifones, si bien desde 1860 ya se producía soda pero se usaban sifones europeos. Con los sifones, que eran de color verde (los más caros eran de colores azules y rosados), nació el oficio de «sodero» o distribuidor de sifones a domicilio. Se calcula que aún hay actualmente en Argentina más de cinco mil fábricas de sifones y soda. La visita al argentino Museo del Sifón en internet no tiene pérdida.

A pesar de que las protecciones de plástico disimularon siempre la belleza de este diseño, se trata de un genial recipiente cerrado, rey del reciclaje (que la industria puede abrir, rellenar y volver a comercializar), con un tubo central que canaliza la salida por presión de la soda burbujeante, al ritmo de la inclinación de la palanca superior. El principio de funcionamiento es típico de las extracciones de agua de pozo en antiguas fuentes. La gracia es que aquí se trata de un litro de soda que permanece en el interior con todas sus burbujas si su salida no es accionada.

No deben confundirse los sifones clásicos con unos recipientes de acero inoxidable con un inyector de gas: el sifón automático Drago de 1965. Hoy existen versiones de sifones de plástico cuyo tapón movable sigue asegurando el principio tradicional de dosificar la salida de la soda. Son prácticos y desechables como las latas de soda... pero de nula belleza.

EL INVENTO DE LAS LATAS

La leche condensada es maravillosa. Pero no sé cómo pueden lograr que una vaca se siente sobre estas pequeñas latas.

FRED ALLEN

Poder conservar alimentos durante cierto tiempo, para permitir su transporte o su consumo aplazado, fue siempre un objetivo social de primer orden. Descubiertos procesos diversos para conservar con sal, especias, aceite, agua hervida con hierbas, etc., alimentos tales como el bacalao, el jamón, la caza, el cerdo, los espárragos, las setas, etc., pronto permitieron consumir productos no frescos. Si bien lograr los elementos conservantes fue a veces más aparatoso que tener los productos a conservar (basta recordar la excavación en las minas de sal o las carabelas de Colón a la búsqueda de especias orientales), el proceso final de guardar los productos nunca ofreció un gran reto a los diseñadores, pues con toneles de madera, tinajas de barro o botes de cristal y un cerramiento decente las conservas podían esperar a su consumo final bien colocadas en alacenas, despensas, secaderos, etc.

Fue la alimentación de expedicionarios deseosos de sobrevivir a su viaje, soldados hambrientos y viajeros de todo tipo los que sí plantearon al diseño el tema de poder trasladar y consumir pequeñas cantidades de conserva. Una tinaja con lomos adobados, un jamón serrano o un tonel de arenques no son precisamente los mejores compañeros de viaje para conquistar el Ártico. Pero los botes de cristal tampoco. Fue así como en el siglo XIX nacieron *las latas*. El reto inicial de las latas fue el material a usar (algunas pesaban más que el contenido) pero su gran problema final fue cómo abrirlas. Cerrar es más fácil que abrir.

Inventadas y patentadas las latas metálicas en 1810 por el mercader británico Peter Durand (según parece a partir de una idea del francés Philippe de Girard), el problema del material fue resuelto evolucionando del hierro inicial a un acero o aluminio más ligero y a una producción metálica fina.

La forma cilíndrica es la que más se produce para latas: es ergonómica (fácil de agarrar), es agrupable y transportable, es de fácil producción, etc. También hay otras latas que son cilindros de tapa ovalada (atún) o son prismas con las esquinas redondeadas (espárragos). La *forma redondeada* u ovalada es esencial si se desea que un abridor, serrando los bordes de la tapa, se deslice fácilmente. Una tapa cuadrada o poligonal sería un auténtico desafío al abridor, ofreciendo esquinas punzantes, obligando a construir una lata con aristas verticales poco agradables a una mano, etc.

En los casos de alimentos no líquidos, los tamaños de las latas deben ajustarse a las dimensiones de lo conservado (espárragos, perdiz en escabeche...) pero el criterio de *minimizar* el tamaño ha estado siempre presente. Si no, que se lo pregunten a las sardinas en conserva.



Latas, cerveza y pollo

Las pobres latas tienen mala fama en la cocina: parece que tirar de lata sea sinónimo de pereza gastronómica, de cocina rápida en el peor sentido, de estudiantes que no van ni siquiera a encender la cocina o de ancianito solitario que comparte la comida con su gato. ¡Reivindiquemos la lata, pardiez! Reivindiquemos esos espárragos de Navarra gordos y tiernos, esa perdiz en escabeche, esos berberechos al natural y hasta esas humildes sardinas, qué demonios, que están buenísimas.

Aunque confieso que una de mis latas preferidas para cocinar es... la de cerveza. No, no es para acompañarme mientras estoy entre fogones y hacerme olvidar las penas. Es para mi receta de «pollo a la lata», más conocido entre mis amistades como «pollo ultrajado». Enseguida se entenderá el porqué del nombre.

Coloca el pollo, entero pero bien limpio, en una fuente de horno, y échale por encima la mitad del contenido de una lata de cerveza grande, de las de medio litro. Frota bien la pechuga y las patas con la cerveza, y luego añade sal, pimienta y un buen chorro de zumo de limón. Tapa con film de cocina y refrigera al menos una hora, o mejor toda la noche. ¡No te bebas el resto de la cerveza, que la vas a necesitar!

A la hora de asar el pollo, sácalo de la nevera, tira el líquido de la marinada y pon la lata con la cerveza restante de pie en el centro de la fuente. A continuación, sin piedad, «sienta» al pollo encima. Sí, como lo oyes: la lata tiene que entrar por la abertura inferior del animalito (ahora entiendes lo de «ultrajado», ¿verdad?) y formar, junto con las dos patas, un trípode que lo mantenga en pie. De esta guisa, mételo en el horno precalentado a 200° y deja hacer veinte minutos. Baja la temperatura a 170° y deja hacer una hora más, aproximadamente. Aquí manda el tamaño del pollo.

¿Qué tiene de ideal este método, aparte de lo curioso que resulta? Imagínate el proceso: durante el asado, tu pollo se va a estar haciendo también desde dentro, con el vapor de la cerveza al hervir; y, al estar de pie, la grasa de la piel va cayendo a la bandeja en vez de acumularse en la carne, con lo que quedará más crujiente (y saludable, de paso).



Breve biografía del abrelatas

Peter Durand inventó la lata (de hojalata) en 1810 pero nunca se preocupó del abrelatas. Resultó inadmisibles el uso de bayonetas y rifles y disparos que hicieron los soldados americanos durante la Guerra Civil americana para abrir sus latas. Y le resultó especialmente molesto a la expedición ártica de William Edward Parry encontrar en sus latas la etiqueta «Córtese alrededor de la parte superior con un escoplo y un martillo». Cada lata de Parry ya vacía pesaba medio kilo.

Con un abridor tipo hoz de segar, debido a Ezra Warner, se inicia en 1858 la pequeña historia de los abrelatas. En 1870, William Lyman produce un abridor más ligero con ruedecitas incorporadas que tanto ayudan a la vuelta al ruedo del mecanismo como al recorte de la tapa. En 1907 aparece un pesado abridor («cabeza de toro») cercano a la idea de tenaza, el cual evolucionó hacia los modelos ligeros actuales donde siempre hay ranura de apoyo y minisierra de corte (los modelos eléctricos válidos en hogares y restaurantes no son prácticos para excursiones). A mitad del siglo xx, con latas ligeras de aluminio aún era preciso poseer un abridor al margen de la lata o ingeniárselas para abrirla con insólitos aparejos (¡el fin justifica los medios!). Así se hizo famosa la frase pronunciada por Ermal Frazee —«Debe haber una manera más fácil de hacerlo»—, mientras estaba intentando abrirla una lata con el gato de su coche. Fue precisamente Ermal C. Frazee, ingeniero mecánico, el primero en inventar en 1954 el abridor-anillo: un aro que, al tirar de él, arrastraba la tapa fuera del cilindro (diseño aún existente hoy). Obviamente, aros-tiradores y sus tapas o porciones de los mismos inundaron el mundo, afectando gravemente a su ecología. Así pues, en las últimas generaciones de latas de bebidas el «aro» ha evolucionado a un «pulsador» cuya presión abre parte de la tapa sin que nada se desprenda de ella.

Coca-Cola: del envase a la lata

¡Deliciosa! ¡Saludable! ¡Refrescante!

COCA-COLA

La bebida comercial más famosa y mejor distribuida del mundo es la centenaria Coca-Cola. El único refresco al cual se le ha dedicado todo un museo (World of CocaCola, en Atlanta). Muchos son los factores que han posibilitado la expansión mundial del producto pero sin duda hay que rendir recuerdo a Frank Robinson, quien dio nombre a la bebida y diseñó el logo de elegantes letras y a Alexander Samuelson, que creó en 1915 el envase genuino de formas curvas.

Unas letras curvadas especiales y blancas sobre fondo rojo y las curvas de una botella han sido un genial invento para que más allá del gusto se pueda identificar un refresco por la geometría de su logo y su contenedor. Las necesidades de almacenamiento y distribución hicieron aparecer las latas de Coca-Cola a partir de los años cincuenta. Pero en dichas latas cilíndricas lisas la presencia del sinuoso logo siguió dando al contenedor una especial identificación de la marca. ¡Coca-Cola es así!



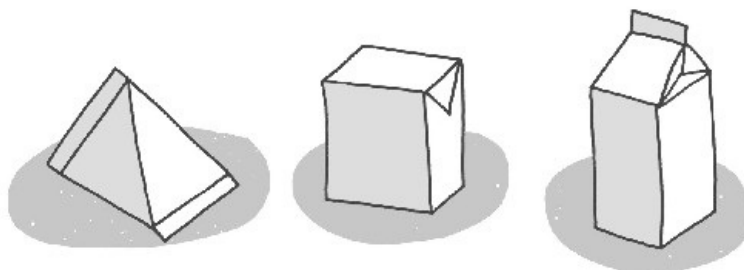
Una lata bien calculada

Aquí podemos meditar matemáticamente sobre la popular lata de Coca-Cola. Si un cilindro tiene radio de la base R y altura H , su volumen V y su superficie total S valen: $V = \pi R^2 H$ y $S = 2 \pi R H + 2 \pi R^2$.

Como en la lata normal deben caber unos 33 centilitros (tercera parte del litro), en principio muchos valores de R y H pueden satisfacer esta relación, así que para cada R obtendrías la altura correspondiente. Pero al fabricante le interesan aquellos valores de R y H que le ahorren costes de aluminio, es decir, valores de R y H que minimicen la superficie S . Pero hay una complicación más. La tapa de la lata debe soportar el tirón de la anilla abridora por lo cual su espesor es el triple del aluminio del lado o la base, es decir, interesa de hecho minimizar $S = (2 \pi R H + 4 \pi R^2) \times 0,508$.

Al ser 0,508 mm el espesor normalmente fijado. Si substituyes H por $333.333,3/\pi R^2$ en esta expresión obtienes la expresión del aluminio en función de R. Con una calculadora gráfica se puede mirar la forma de esta función (o derivar la expresión e igualar a 0) y ver que para valores de R cercanos a 30 mm este aluminio es mínimo. Pero si $R = 30$ mm resulta $H = 118$ mm. Puedes verificar en tu nevera que la lata real tradicional (más sofisticada que un cilindro pues su base y tapa precisan de ajustes técnicos) tiene unas medidas cercanas a estos valores ideales.

TETRA PAK



Envases clave: Tetra Brik, Tetra Classic, Tetra Rex

Los suecos Ruben Rausing y Erik Akerlund revolucionaron, a partir de los años cincuenta, el mundo del envasado creando los hoy ya célebres (y omnipresentes) Tetra Classic, Tetra Rex, Tetra Top y Tetra Brik Aseptic...

El Tetra Classic tiene forma de tetraedro, con sus cuatro caras que son triángulos equiláteros; el Tetra Brik Aseptic tiene forma de caja (ladrillo) y su base de 6,66 cm × 10 cm permite que en una superficie de 30 cm × 40 cm se puedan colocar verticales 18 envases; el Tetra Rex es un prisma de base cuadrada con tapa inclinada o no y el Tetra Top tiene también forma de prisma cuadrado pero posee tapa de polietileno.

A nivel de materiales estos ligeros envases son producidos a partir de capas de papel que aseguran la consistencia, plástico que aporta hermeticidad, aluminio que aísla de la luz y el oxígeno y finalmente la capa de polietileno que es la única que se encuentra en contacto directo con el líquido (vino, zumo, leche, caldo...). El proceso genérico del envasado es tal que permite una total esterilización interior y una perfecta conservación antes de ser abierto, sin necesidad de refrigerar (lo que representa un gran ahorro). El poco peso del envase y su capacidad de apilamiento ahorra un 75% de los costes de transporte. El caso tetraédrico se reduce hoy a envases pequeños de crema de leche para té o café.

DOS ICOSAEDROS DE HIELO, POR FAVOR

Lo que nos place no es imitar sino crear.

HEGEL

En el caso de los cubitos de hielo, han sido las neveras las culpables de su producción. Al principio las bandejas para el congelador contenían una rejilla cúbica de plástico rígido que determinaba la forma cúbica de los trozos de hielo, por eso llamados *cubitos*. Más tarde se vio que sustituyendo la bandeja por un soporte de plástico flexible con matrices de varias formas era posible congelar el agua o zumos y aprovechando la flexibilidad, por deformación del soporte extraer las formas heladas. Desde 2006 se ofrece en el mercado el Cool Jewels de la casa Fred (diseño americano con fabricación en China) que es un soporte con seis formas poliédricas. Tu refresco, güisqui o sangría ya puede tener flotando icosaedros, pirámides... formas típicas de la pedrería joyera que ahora tienen su versión efímera... momentáneamente elegante.



Cubitos sorprendentes

¡Ah, esas cubiteras, cuánto juego dan! Mucho más allá del hielo para el whisky o el refresco, desde luego.

¿Te sobra caldo? Hiérvelo a fuego vivo para reducirlo y concentrarlo, congélalo en cubitos y luego pásalos a una bolsa. Así los tendrás en el congelador para añadir a cualquier guiso o salsa cuando te convenga.

¿Hierbas aromáticas? Pícalas y ponlas en las cubiteras bien prensadas. Las podrás añadir a platos que tengan que cocinarse (pero no a ensaladas ni otros platos en crudo).

¿Un café con hielo que no quede aguado? Fácil: ten la precaución de congelar café en cubitos, y utilízalos en vez de cubitos de hielo normales.

Para refrescar una sangría, ¿qué tal cubitos de zumo de frutas?



SIRVIENDO CAFÉ Y TÉ

Me pasaría la vida «tomando té».

FAMOSO CUPLÉ PÍCARO

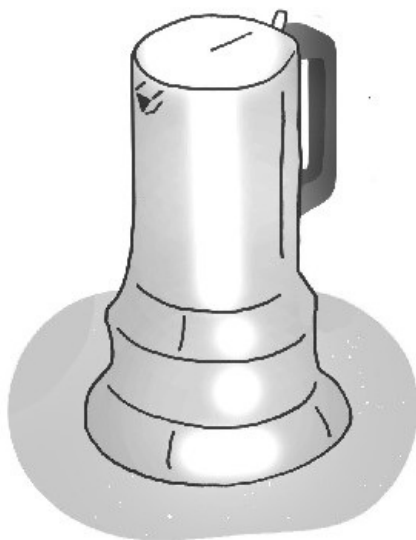
Que el café era algo interesante estuvo claro desde el momento en que alguien experimentó su ingestión. Pero las primeras degustaciones consistieron en la poco atractiva actividad de masticar los granos de café. Pronto se vio la posibilidad de machacar dichos granos y mezclarlos con agua caliente, lo que implicaba agitar continuamente la mezcla. La idea de mejorar con algún filtro que separara granos o trocitos del líquido cafetero pronto se puso en evidencia.

La historia de las cafeteras empieza en el siglo XIX en Francia de la mano del farmacéutico Descroisilles con dos recipientes metálicos separados por una placa agujereada. La placa dio pie a inventar diversos tipos de filtros y a diseños con un solo recipiente y filtro móvil.

En 1907 la señora Amalie Auguste Melitta Bentz (1873-1950) tuvo la feliz idea de usar unos discos de papel secante como filtro para el café y diseñar la popular Melitta. En 1940 Peter Schlumbohm ideó la Chemex, con Pirex resistente al fuego y el recipiente con una forma cónica superior para el filtro y el café molido.

Alessi ha producido diseños notables de cafeteras. La de Richard Sapper combina formas cilíndricas con un tronco de cono, tiene un mango que es a la vez cierre y una original boca con un *triángulo equilátero* que asegura una perfecta salida del café: el café fluye por el vértice inferior del triángulo y la forma piramidal guía a la perfección el líquido.

El mundo de las teteras, mucho más simple, también ha sido explorado por afamados diseñadores. Oscar Tusquets es un reconocido arquitecto cuyas capacidades creativas también han trascendido en el mundo del diseño industrial. Como dijo él mismo en una ocasión: «Siempre tengo presente que una chimenea parezca una chimenea, y una tetera, una tetera».



Cafetera de diseño de la casa Alessi

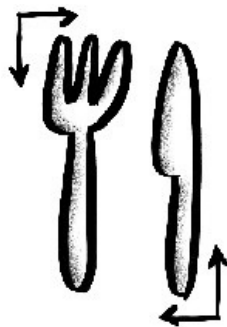
Elogio de la bolsa de té

Diversas fueron las sucesivas versiones perfeccionadas de las bolsitas de té a partir del 1903, pero no fueron rectangulares hasta mitad de siglo.

Terence Riley del MOMA de Nueva York se entretuvo un día en estudiar los «10 pequeños grandes objetos» del diseño mundial y llegó a la conclusión de que el invento de la bolsa de té era uno de ellos. Afirmó al respecto:

«La inventó posiblemente un individualista inglés amante de las proporciones justas. Cada cosa en su sitio y dispuesta en cualquier momento. La dosis unitaria necesaria e identificada. El ahorro de otros instrumentos auxiliares. La papiroflexia aplicada al packaging».

Tea Bake Time también produce una esfera de rejilla que se abre en dos semiesferas mediante un mango-muelle y permite preparar el té actuando de filtro.



6.

Poner la mesa perfecta

¡La mesa está servida!

ANUNCIO CULMINANTE

Evidentemente puedes comer andando mientras hincas el diente a un bocadillo de calamares, puedes tomar un desayuno de pie en la cocina o comer una hamburguesa dentro del coche. Los americanos, que siempre tienen tanta prisa, adquieren comida desde dentro del coche y así pueden conducir y comer.

El afán de comer lleva a los humanos a aceptar condiciones infrahumanas para cometer su ataque al cocido o al croissant. Habrás observado en muchas ocasiones personas devorando un bocadillo en un repleto vagón de metro o que toman un café sentándose en la cama. Incluso hay personas que hacen simulacros de comer en los aviones. El que suscribe ha llegado a ver un matrimonio con dos hijos comiendo en las butacas de un cine con fiambreras y tenedores un guiso de bacalao con tomate y bebiendo vino con gaseosa. Queda claro, pues, que los lugares de comer son muy variopintos.

Pero, en principio, un esmerado menú bien merece sentarse a una buena mesa en la que, junto al placer de comer todos los platos preparados y beber vinos audaces o alegres cavas espumosos, sea posible también dar al evento una dimensión social. Si bien esto de las mesas bien preparadas tiene su máxima expresión en reuniones protocolarias o en celebraciones familiares especiales (aniversarios, bodas, Nochebuena, Nochevieja...), también puede formar parte de rituales cotidianos para gente bien, comidas en restaurantes adecuados, o comidas que bien merecen un cierto glamour.

Este breve capítulo te invita a ver algunas componentes matemáticas numéricas, geométricas o algorítmicas que se esconden detrás de una buena mesa.

Como sentenció Keith Floyd (1943-2009), popular por sus libros de gastronomía y viajes y por sus programas de televisión:

«Cocinar es un arte y la paciencia una virtud... Compra cuidadosa, ingredientes frescos y una aproximación sin prisas es casi todo lo que necesita. Hay una cosa más: amor. Amor por la comida y amor para aquellos que usted invita a su mesa. Con la combinación de todas estas cosas puede ser un artista...».

MESAS Y SILLAS

De nada sirve preocuparse por una buena comida bien servida si el mobiliario que le ha de dar soporte no es el adecuado. No sirve cualquier mesa. Y tampoco sirve cualquier silla.

De entrada, la mesa debe tener una superficie perfectamente plana (¡horizontal!) y es recomendable que tenga una altura de 75 centímetros. Las sillas deben tener un asiento situado a una altura de 45 centímetros, con una amplitud de 45 cm y 50 cm de profundidad cuyo respaldo llegará al menos hasta los 80 cm de altura. Una curiosidad física: si estás sentado en una silla con la espalda vertical apoyada en el respaldo y las piernas formando ángulo recto con los muslos, no podrás levantarte directamente hacia arriba. Solo con algún movimiento que altere tu centro de gravedad podrás moverte.

Enfrente de cada comensal debe presuponerse un rectángulo para poder comer con dignidad (situar cubiertos y platos, poner vasos y copas, etc.) de unos 65 cm de ancho por 35 cm de profundidad.

El siguiente factor a tener en cuenta son las distancias alrededor de cada comensal. Entre el borde de la mesa y la pared deben quedar al menos entre 65 y 70 cm para que la persona pueda acceder a la mesa o levantarse y salir. Pero deben preverse unos 95 cm si puede haber tránsito de personas por detrás o hasta 120 cm si hay servicio por detrás del comensal.

Por supuesto, por debajo de la mesa se supone que la rodilla del sentado puede llegar hasta 35 cm por debajo de la mesa y en el suelo los pies pueden llegar hasta los 40-45 cm, desde la proyección del borde.

Las medidas son, pues, un factor importante de comodidad y de funcionalidad en el momento de sentarse a la mesa y poderse levantar.

LA CUBERTERÍA AL COMPLETO

Me gustas más que comer con los dedos.

PIROPO CATALÁN

Preparar las piezas de cubertería que aseguren comer con dignidad y aseo el menú preparado es un elemento clave para facilitar a los comensales la difícil labor de tomar una sopa, comer un plato de espaguetis, limpiar y saborear un lenguado, tomar unos profiteroles con chocolate caliente, etc. La cubertería es además una muestra del desarrollo cultural.

Recuerda al respecto que, sin remontarnos a las cavernas, Erasmo de Róterdam escribió en su época la contundente frase:

«En vez de chuparse los dedos o de limpiárselos en la ropa después de comer, será más honesto secarlos en el mantel o la servilleta»,

descripción que es suficientemente expresiva de lo que eran las mesas holandesas de aquella época.

Los números de la cubertería

Aunque los cubiertos pueden comprarse por unidades, es razonable que dispongas de varios en casa. Por eso en el mercado te ofrecen diversos conjuntos (incluso con estuche) donde la tradición de las docenas reluce en todo su esplendor. Por ejemplo:

3 docenas de cuchillos (12 de carne, 12 de pescado, 12 de postres) = 36
3 docenas de tenedores (12 de carne, 12 de pescado, 12 de postres) = 36
1 docena de cucharas de sopa = 12
1 docena de cucharillas de moka = 12

lo que lleva ya a 96 cubiertos (la mejor propaganda para los lavaplatos). Pero aún faltan los instrumentos de servir: cucharón, tenedor, pala, cuchara de salsa... 100. Y le puedes añadir otro instrumental extra de pinzas... Por eso no debe extrañar que las ofertas «mínimas» puedan llegar a 114 elementos.

Artillería para crustáceos y marisco

Si piensas honrar tu mesa con la presencia de crustáceos y de marisco (posiblemente con cargo a tu patrimonio personal o a la Lotería Nacional), deberás proveer a tus comensales de instrumentos que les permitan acceder a las partes más sabrosas con una cierta dignidad. La oferta del recipiente con agua y limón para lavarse los dedos no deja de ser una dramática solución. Por todo ello, el kit mínimo por persona deberá ser, para estos menesteres marisqueros, un tenedor largo con dos dientes y unas tenazas de crustáceos para partir las rígidas envolturas. Antes, en la cocina ya deberán haber actuado el martillo de crustáceos, el abridor de ostras y vieiras o la cizalla para abrir y cortar erizos de mar. A partir de ahí bogavantes, langostas, langostinos, santiaguinos, vieiras, ostras, almejas, berberechos, cañadillas, carabineros, gambas, erizos, cigalas... serán el gran reto. Como todo en la vida, ¡quien algo quiere, algo le cuesta!



Marisco en su punto

El buen marisco, como todo buen ingrediente en la cocina, agradece las preparaciones más sencillas: cuantas menos cosas se interpongan entre una langosta fresquísima y tu paladar, mejor que mejor. Por eso, nuestras maneras favoritas de prepararlo siempre son la plancha o una cocción precisa en agua de mar (o en su defecto agua bien salada).

Aquí la palabra clave es «precisa», porque un marisco cocido en exceso adquiere enseguida la textura de la suela de un zapato. ¡Pecado mortal cuando nos acabamos de dejar el presupuesto del mes en el mercado! Lo mejor es preguntar al comprarlo: el pescadero te dirá cuántos minutos debes cocer cada tipo de marisco para dejarlo en su punto.

También es de vital importancia la cantidad de sal: tiene que ser abundante, lo más similar posible a la concentración en el agua marina. Calcula aproximadamente 60 gramos por litro de agua (si no tienes báscula, eso son como cuatro cucharadas generosas). Ah, y una hoja de laurel. Casi todo el marisco agradece ese toquecito.

El marisco vivo se pone en la cazuela siempre con agua fría, el tiempo de cocción cuenta cuando el agua arranca a hervir. El... bueno, el menos vivo, cuando el agua hierva, y el tiempo de cocción empieza a contar cuando el agua recupera el hervor. Los percebes requieren cero segundos de cocción: se sumergen en agua hirviendo, y se sacan en el momento en el que el agua vuelve a hervir.



Un diseño multiuso

La casa Forkchops (<http://www.forkchops.com/products.html>) ha producido un asombroso diseño de un tenedor y un cuchillo, ambos de plástico, con una atrevida longitud y con forma final de palillos orientales, es decir, se pueden usar como cubiertos occidentales y, girados, como palillos orientales. En fin, lo transcultural en cubertería.

El Premio Plagiarius, ideado por Rido Busse, se instituyó en el mundo del diseño para poner en evidencia los casos de copias descaradas. En diversas ocasiones la producción china de piezas de cubertería se ha llevado el primer premio (2003) o menciones (2002).

Hasta el siglo xx, con el invento del acero inoxidable, la limpieza y abrillantado de los cubiertos no dejó de ser un problema. El invento de la cubertería que no era preciso limpiar a fondo para que brillase se produjo en 1913, con la introducción del níquel y del cobre en Alemania. La fabricación masiva se desencadenó en Estados Unidos en 1921. Luego aparecerían los mangos de baquelita. La cubertería de plata hizo mutis por el foro. Regalar una cubertería de plata solo es posible hoy como venganza, como muestra de hostilidad hacia el receptor. El hecho de que en tantas platerías aún sigan ofreciendo estas cuberterías de plata solo puede ser un síntoma de que el ánimo de venganza sigue profundamente enraizado en nuestra sociedad.

Pinzas con tres puntas

El diseñador Jacob Wagner ha ideado las pinzas de plástico con tres brazos. La flexibilidad moderada del plástico permite desde el punto de unión del trípode cerrar las tres puntas y así sujetar mejor que con dos lo que se desea agarrar y servir. El mismo diseñador ha renovado también abridores, tapones, platos donde se colocan raciones de cosas en contenedores en forma de sector circular que se sitúan en número variable dentro del plato base (*table dishes*).

FORMAS DE LA VAJILLA

Dar soportes dignos a la comida y a las bebidas es, por supuesto, fundamental. Aquí no estamos hablando de ir de picnic, sino de mesas y comensales con cierto señorío.

La cerámica y el vidrio fueron durante años los materiales que hicieron posibles diseños adecuados para platos, bandejas, vasos, copas... pero actualmente unas nuevas generaciones de materiales, fruto de investigaciones científicas, han aportado unas renovadas cerámicas, porcelanas y vidrios que admiten formas mucho más libres y creativas. La vajilla del siglo xxi ya es totalmente diferente.

Si los cubiertos vienen por docenas, es razonable que los elementos de las vajillas de cerámica también se apunten al carro. Para empezar:

4 docenas de platos (12 hondos, 24 planos, 12 de postre) 48

Pero debes añadir 1 sopera con su plato, 1 ensaladera, 1 salsera con su plato y 3 fuentes, y ya tienes 56 elementos. Desafortunadamente aún estás al principio: te faltan los 27 elementos indispensables para el café (12 tazas, 12 platitos, cafetera de servir, lechera y azucarero). Y por supuesto para el té cuenta también con los 27 elementos equivalentes. Y puedes añadir 12 platillos para el pan. Y los 12 recipientes esos para limpiarse los dedos. Y los 12 para servir gazpacho... y hasta un juego especial para la «fondue». Si además piensas situar platos de cortesía (que se retiran una vez los comensales se han sentado a la mesa), ya puedes seguir sumando.

Las formas geométricas de los platos han sido tradicionalmente formas circulares y apilables. Pero en los últimos años han ido apareciendo unas nuevas generaciones de platos con geometrías variables (como en los acuerdos parlamentarios en votaciones complicadas): formas hexagonales, formas ovoides, formas de triángulo de tres arcos circulares (triángulo de Reuleaux)... e incluso formas irregulares. También los tamaños de estos nuevos platos han crecido para permitir presentaciones espectaculares como dibujos con chocolate alrededor de las bolas de helado, dibujos con vinagre de Módena en ensaladas, etc. En algunos casos, como los platos de sopa, la parte cóncava es menor y más esférica. El único problema de los platos grandes es que ponen en evidencia la soledad de la comida depositada en ellos (piensa en tres albóndigas haciendo de centinelas en un plato 400 centímetros cuadrados) o aparece una desproporcionada cantidad de recubrimiento base para un mínimo ingrediente principal (piensa en tres langostinos pelados yacentes en un mar de hojas de rúcula).

Si las necesidades de cubertería ya te habían animado a comprar un lavaplatos, ahora con la vajilla la decisión queda reforzada.

SALVAMANTELES

Lo distinguido es que los platos acudan a la mesa ya preparados en la cocina. Es difícil de imaginar a Adrià, Berasategui o Roca acudiendo a la mesa del exquisito menú de degustación con un puchero para ir sirviendo raciones. Sin embargo, a nivel popular sí que es normal situar ollas, paellas, cazuelas, etc., en la mesa. En este caso hay que salvar el mantel de las calientes bases y aparecen los salvamanteles.

Existen salvamanteles muy geométricos: los cilíndricos planos de corcho, rombos articulados metálicos, creaciones recicladas con corchos de vino pegados entre sí, estructuras de madera, o el original diseño Quad Trivet con 16 cubitos de madera entrelazados con cinta de silicona que permiten formar figuras diversas. Los materiales pueden ser diversos con la única condición evidente de no ser conductores del calor y presentar caras paralelas planas arriba y abajo.

VASOS Y COPAS

Los porrones y cántaros pueden «abastecer» a todos los comensales pero no son elementos canónicos para prestigiar una mesa.

Los vasos se remontan al origen de los tiempos. Hechos en diversos materiales como vidrio, madera, metal, etc., la forma cilíndrica o de tronco de cono fueron garantía del éxito de estos recipientes para ayudar al imprescindible acto de beber. Cuando a los vasos se añadieron asas, nacieron las *tazas* y cuando tuvieron pedestal nacieron las *copas*. La capacidad de los vasos es muy variable, siendo los más populares los de 200 cm³.

Los vasos de papel parafinado o de plástico desechables los inventó Hugo Moore en 1908 junto con una máquina para vender agua fría (cuyo equivalente existe hoy en muchas oficinas). Adecuados para pasillos y meriendas infantiles, inaceptables en buenas mesas.



Juegos con vasos

Los vasos que sirven para beber también sirven para plantear juegos. Deseo que no tengas vocación de trilero y aspire a engañar personas de buena fe que intenten adivinar bajo cuál de los 3 vasos invertidos que tú manipulas está la bolita. Te propongo algunos retos clásicos de sobremesa.

Moviendo vasos

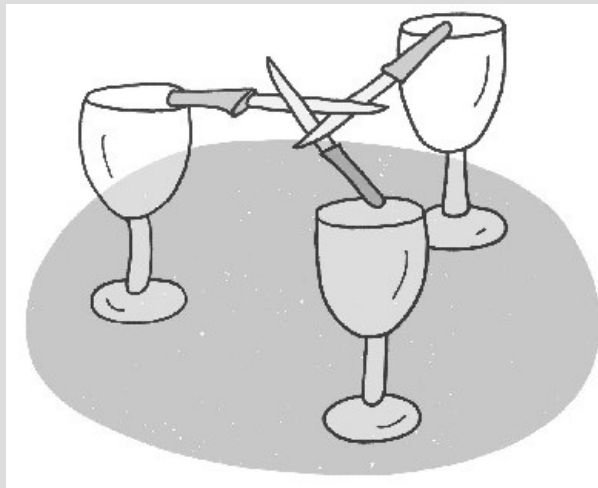
El siguiente reto, popularizado por Miguel de Guzmán, dice:

Hay unos vasos idénticos sobre una mesa, algunos boca arriba y otros boca abajo. Si se pueden invertir dos vasos cada vez, ¿es posible lograr que todos queden boca arriba?

Pues depende. Si n es el número de vasos que están boca abajo, cuando n sea par, $n = 2k$, con al menos k inversiones todos quedan boca arriba. Pero cuando n sea impar, $n = 2k + 1$, no hay solución pues cada vez que movemos un par de ellos siempre va quedando un número impar boca abajo que no lograremos invertir.

Los 3 cuchillos y las tres copas

Tienes tres copas iguales colocadas a igual distancia y tres cuchillos iguales de longitud inferior a la distancia entre copas. Sin mover las copas, ¿sabrías colocar los tres cuchillos formando puentes que unan las tres copas? En la figura tienes una buena solución.



Vasos alineados

Se colocan alineados 10 vasos iguales, los 5 primeros llenos de vino y los otros 5 vacíos. ¿Cuál es el mínimo número de vasos que deben moverse para lograr que queden alternados los llenos con los vacíos?

Solo hay que «mover» 2 vasos: se toma el segundo y se vierte el contenido en el noveno, recolocándolo en su sitio; se toma el cuarto y se vierte en el séptimo, recolocándolo en su sitio... y listos.

Al principio de beber seguro que mantienes fervorosamente el vaso vertical y bebes a sorbitos. Pero el desfile de sorbitos pronto le da más agilidad a tu muñeca y el vaso empieza a inclinarse. Con más sorbitos también tus cuerdas vocales empezarán pronto a recordar canciones queridas como el himno de Asturias... pero de momento el whisky se balancea. El pobre (¿?) líquido, fiel a la forma plana y a la horizontalidad de su capa superior, deja de ser circular... y pasa a ser elíptico. La elipse es la curva intersección de un cilindro (el vaso) con un plano inclinado respecto del eje del cilindro. Por tanto, «no es el whisky» el que le hace ver elipses.



La mitad del vaso sin medir

Tienes un vaso cilíndrico que deseas llenar hasta la mitad exacta pero no tienes a mano una regla graduada, ¿puedes lograr resolver este reto?

¡Sí! Inclina el vaso y lo vas llenando hasta que la sección elíptica de la superficie del líquido tenga un extremo en el borde del vaso y su extremo opuesto en el borde de la base. La mitad está servida.

Las copas de cava

Las copas de cava merecen una especial referencia, pues no solo sirven para el entrañable acto social de brindar por algo positivo (longevidad, boda, divorcio, negocio...) sino que deben facilitar la degustación del cava. Hace años las copas eran cilíndricas con boca ancha, pero han evolucionado a formas más largas y estrechas, con forma recta tipo flauta o un poco abierta en el tipo tulipa. Una vez llena la copa, si esta es larga podremos apreciar tres tipos de burbujas finas: las que se abren paso desde el interior hacia la superficie del líquido, las que se quedan en el centro de dicha superficie y las que desde este se orientan hacia las paredes de la copa. El espectáculo bien justifica que las copas sean largas y estrechas. A veces las copas son enfriadas para que realcen el grado de frialdad que el cava exige (entre 6 y 8 grados centígrados o incluso menos). La morfología de las copas modernas facilita también poder apreciar el aroma (y que las burbujas no vayan a la nariz en el momento de beber).

DISTRIBUCIONES DE CUBIERTOS Y VAJILLA

He aquí un ritual geométrico homenaje a la simetría. Una vez colocado el mantel de la mesa bien plano (sobre una manta fina que evite ruido de platos o cubra emergencias de derrames líquidos) el ritual de servir la mesa se pone en marcha. Te facilitamos aquí las reglas canónicas para poner la mesa:

Reglas de platos, vasos y copas:

Un plato (esencialmente decorativo) indicará el lugar de cada comensal, debiendo estar los platos colocados a igual distancia entre ellos.

Un vaso de agua debe estar delante del plato y las copas precisas para vinos (blanco y tinto), cava, etc., a la derecha del vaso, ordenadas según su uso a lo largo del ágape.



Copas en la mesa

Parece que en el tema de las copas la etiqueta se está relajando, y hasta volviendo razonable. Ya incluso en las ocasiones más especiales, el invitado se encontrará con un máximo de cuatro: para el agua, para el vino blanco, para el vino tinto y para el cava, que se colocarán en la mesa en ese orden, de izquierda a derecha, ya sea en línea recta o formando un coqueto arco que siga la forma del plato. En caso de que en nuestra recepción formal se vaya a servir más de un vino tinto, por ejemplo, los camareros tendrán que cambiar la copa a cada comensal para que no se acumulen y la mesa acabe pareciendo un campo de batalla.

En ocasiones menos formales, un vaso para el agua y una copa para el vino bastan y sobran. Y si vienes a Asturias, querido lector, disponte a compartir un único vaso para varios: tal es el encanto del ritual de la sidra.



El famoso platillo para el pan que siempre preocupa a comensales salvajes que ante la simetría de la mesa no saben si deben usar el platito de la derecha o de la izquierda se situará *siempre a la izquierda del plato*, arriba de los tenedores.

Reglas de los tenedores:

Los tenedores se colocarán a la izquierda del plato (a 3 o 4 cm), debiendo estar más alejados del plato los que primero tengan que usarse (carne, pescado...). Los tenedores deben colocarse con las puntas hacia el centro de la mesa. Como máximo se colocarán 3 tenedores (si hay más, se irán llevando).

Reglas de los cuchillos:

Los cuchillos van a la derecha del plato (a 3 o 4 cm), debiendo estar más alejados del plato los que primero tengan que usarse (carne, pescado...). Los cuchillos se colocan con la punta hacia el centro de la mesa y con el filo hacia el plato. Como máximo se colocarán 3 cuchillos (si hay más, se irán llevando). A la derecha de los cuchillos se colocan los otros artilugios que sean precisos (pinzas, pinchos...).

Reglas de las cucharas:

La cuchara de sopa, a la derecha precediendo a los cuchillos (podría estar arriba). Las cucharas se colocan con la concavidad hacia arriba.

Reglas de los cubiertos de postre:

Los cubiertos de postre deben venir en el momento del postre y ser colocados como sus antecesores. Si se colocan al principio de servir la mesa se situarán paralelos en la zona superior del plato con las puntas del tenedor hacia la izquierda y el filo del cuchillo hacia la derecha.

Reglas funcionales:

- Una vez usado un instrumento de la cubertería, debe ir a parar al plato correspondiente, nunca debe regresar a la mesa.
- Elementos para servir irán apareciendo luego.
- Adornos centrales o bien distribuidos según los ejes de simetría de la mesa completarán la preparación de la misma.
- Las servilletas se colocarán sobre el plato o a la izquierda de este.
- Para comensales zurdos deben intercambiarse los elementos de la izquierda con los de la derecha.
- Los alimentos pueden venir ya colocados en platos desde la cocina (estilo americano), ser las raciones distribuidas por el cabeza de mesa o personas encargadas o ser preparadas delante de los comensales.
- En la tradición europea se come con tenedor en la mano izquierda y cuchillo en la derecha, pero en el estilo americano los tenedores se intercambian de mano para comer una vez ha actuado el cuchillo, y este reposa en el borde del plato.

Un caso aparte es el japonés. Una característica relevante del diseño japonés es el minimalismo. Lo mínimo imprescindible para asegurar la funcionalidad pero siempre con formas, texturas y colores que aseguren una fina y atractiva estética. Las estancias japonesas tradicionales ya parten de una modularidad basada en el tatami, un rectángulo que por repetición cubre el suelo y a la vez determina las medidas de este. Se usan simples mesas para comensales que comen sentados en el suelo (o incluso escondiendo sus piernas en el agujero situado bajo la mesa). En estas mesas los elementos son también mínimos: un par de palillos (de madera, marfil o hueso) cuya punta se apoya en un pequeño posa-palillos (*hashioki*), un platito cuadrado, una servilleta, un minirrecipiente para salsa de soja... Todo viene preparado para cumplir con el proverbio oriental «Nos sentamos a la mesa para comer, no para despedazar carroñas»: el bol de sopa ya traerá su cuchara de cerámica, las botellas de sake o cerveza acompañarán la comida y las bandejas de cerámica presentarán los alimentos sin exigir cortar. Un comensal japonés solo disfruta de la comida y nunca debe adoptar el papel de cirujano que asumen los comensales occidentales comiendo pollos, pelando una gamba o enfrentándose a las aventuras increíbles de separar espinas. En la comida china la situación es totalmente similar.

PROTOCOLO INGLÉS PARA DISTRIBUIR COMENSALES

Una vez montada la mesa puede surgir un tema muy matemático que consiste en lograr distribuir a los comensales si hay unas reglas protocolarias a seguir. Aquí no vale lo de «cada cual que se siente donde quiera». Veamos el caso del *protocolo inglés* que tiene unas *reglas de oro* muy estrictas para situar a n matrimonios en una mesa rectangular con dos posibles asientos en los extremos. Una pareja sola se coloca uno frente al otro y listos. Con 2 parejas es inmediato colocarse alternando hombre y mujer. La cosa se pone interesante para $n = 3$. Las 6 reglas de oro son:

Regla 1: En los dos extremos están las presidencias. Como mínimo una debe estar ocupada por el anfitrión o por su mujer.

Regla 2: Deben alternarse hombres y mujeres.

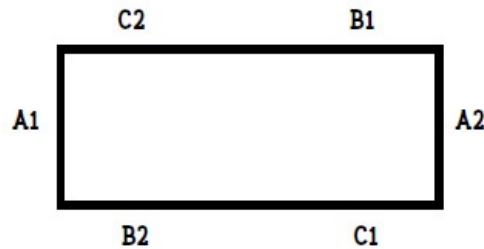
Regla 3: Ningún matrimonio debe estar de lado.

Regla 4: A la derecha del anfitrión debe estar la señora del invitado principal.

Regla 5: El invitado principal o su señora pueden ocupar como máximo una presidencia, y en este caso la otra presidencia recaerá en el anfitrión de sexo contrario.

Regla 6: Si las presidencias corresponden a la anfitriona y al invitado principal, el anfitrión se situará en el centro del lado derecho de la mesa respecto de la anfitriona.

Solo con pensamiento lógico y razonamiento claro se puede aplicar el dichoso protocolo. Veamos para 3 matrimonios una solución donde A1 y A2 son los anfitriones, B1 y B2 los invitados principales y C1, C2 el tercer matrimonio:



Lo curioso es que esta es la única solución posible (¿te animas a justificarlo?). En el caso del protocolo francés, las presidencias se sitúan en los dos centros de las partes largas de la mesa y existen unas reglas similares a aplicar.

PLEGADOS INGENIOSOS DE SERVILLETAS Y ORIGAMI

La aparición de los diversos utensilios para comer, en especial los tenedores, y la progresiva educación para saber usar dicho instrumental en todo tipo de manjares ha ido reduciendo el tamaño y la función de las servilletas (fíjate en el diminutivo) que se suponen hoy válidas para evitar mancharse, y eventualmente limpiarse un poco dedos y boca. Pero en épocas muy remotas, en las culturas egipcia, griega o romana, las servilletas habían vivido su gran esplendor con tamaños gigantes para permitir limpiar las manos que eran usadas ostentosamente para comer. Hoy en día solo en meriendas infantiles y en la ingestión de *calçots*, las cebollas sumergidas en salsa, se pueden seguir viendo descomunales servilletas, auténticos baberos de gigante, que se anudan alrededor del cuello y actúan como bata protectora. Las grandes servilletas iban asociadas a recipientes de agua donde limpiarse las grasientas manos (los espartanos usaban para limpiarse trozos de masa o pedazos de pan).

Hacia el año 1400 empieza en Europa la idea del *plegado de servilletas* como adorno para distinguidas mesas de banquetes. Era un signo de distinción al que se unía el hecho de usar como servilletas telas humedecidas y olorosas.

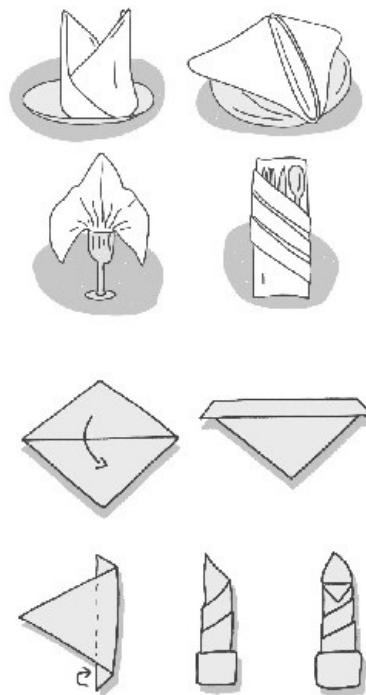
En 1639 se publican los tratados italianos *Li tre trattati* de Mattia Giegher donde ya se describen técnicas refinadas de plegado, constando que su autor llegó incluso a impartir clases sobre este arte en la Universidad de Padua. Se cuenta que en el siglo XVII en Italia había 26 maneras populares de plegar las servilletas y que incluso era costumbre fina hacer plegados personalizados para los diferentes comensales.

Durante el Barroco y especialmente en el siglo XIX, el plegado de servilletas no solo fue un arte decorativo de las mesas de la realeza, sino que se extendió a la burguesía en Inglaterra y Alemania. A principios del siglo XIX, los comensales habituales tenían un cajoncito para que pudieran guardar cada uno su servilleta (hábito muy higiénico, sin duda, que evitaba la transmisión de gérmenes aunque no sabemos cada cuánto tiempo las lavaban).

En 1861 aparece la publicación *Mrs Beeton's Book of Household Management*, la cual incluyó numerosos diagramas para hacer plegados de servilletas identificando nueve figuras básicas («*blintzes, caps, fans, layers, lilies, obelisks, rolls, sachets, and twins*») que se han convertido con el paso del tiempo en referentes del tema.

Recientemente la editora Ch. Birnbaum ha publicado el libro ilustrado *The Beauty of the Fold: A Conversation with Joan Sallas* (Sternberg Press, Berlín, 2012) en el cual Joan Sallas explica la historia del tema, sus 3.000 libros clásicos y sus posibilidades creativas. La autoridad mundial sobre el tema es Joan Sallas, natural de Badalona, afincado en Alemania.

Buscando en Google Imágenes «*folding napkins*» y también «Joan Sallas» descubriremos un atractivo mundo de formas geométricas confeccionadas de forma efímera con servilletas. Hay numerosas webs dedicadas al tema ([http:// www.napkinfoldingguide.com](http://www.napkinfoldingguide.com)).



Plegados de servilletas

Las medidas de referencia de las servilletas cuadradas son 50 cm × 50 cm para almuerzo y cena, 40 cm × 40 cm para desayunos y meriendas, 30 cm × 30 cm para café o té.

¿Qué fue antes, el plegado de servilletas o el origami?

Antes hubo pinturas y esculturas que el origami (papiroflexia), noble arte de hacer figuras con papel, pues primero hubo que inventar y producir papel. ¿Qué fue antes, el plegado de servilletas o el origami de papel? Aunque tendemos a creer que las cosas orientales aparentan ser más antiguas que las occidentales, es curioso constatar que el plegado de servilletas es más antiguo que el origami. Bien es verdad que en China nace un origami primitivo entre 794 y 1185 y se instaló en Japón a partir del siglo VI, pero como hemos visto el primer libro de plegados de servilletas es un volumen de 1639... y el primer libro sobre origami es del 1797. A partir del siglo XIX plegados y origami, que habían sido técnicas independientes, empiezan una interesante alianza. En España, Miguel de Unamuno (1864-1898) fue un gran entusiasta y divulgador del origami (cocotología lo denominaba él), siendo también el arquitecto Antoni Gaudí (1852-1926) otro amante y maestro de las pajaritas. De hecho, en el único encuentro de Gaudí con Unamuno mantuvieron una activa y acalorada sesión competitiva haciendo pajaritas.

El origami primitivo usaba de diversos recursos (pegar, uso de tijeras, etc.) que más tarde han dado paso a un origami moderno y elegante con solo dobleces de papel. Al impulso dado por Akira Yoshizawa se añadió el estudio matemático del origami mediante los axiomas de Huzita-Hatori (o Huzita-Justin), al cual se han incorporado hoy recursos computacionales para optimizar el uso del papel.



Axiomas de Huzita-Hatori o Huzita-Justin

Siete son los axiomas que determinan todas las construcciones de origami:

Axioma 1. Dados dos puntos A y B, se puede realizar un único pliegue recto que los une.

Axioma 2. Dados dos puntos A y B, se puede realizar un pliegue que permite situar A sobre B.

Axioma 3. Dadas dos rectas P y Q, se puede realizar un pliegue que lleve P sobre Q.

Axioma 4. Dado un punto A y una recta r , se puede realizar el pliegue que pasa por A y es perpendicular a r .

Axioma 5. Dados dos puntos A y B y una recta r , se puede hacer un pliegue que pase por B y sitúe A sobre r .

Axioma 6. Dados dos puntos A y B y dos rectas P y Q, se puede hacer un pliegue que lleve A sobre P y B sobre Q.

Axioma 7. Dado un punto A y dos rectas P y Q, se puede hacer un pliegue perpendicular a Q que lleve A sobre la otra recta P.

Con estos principios se pueden probar maravillosos teoremas y resolver con origami ecuaciones de grado 2, 3 o 4, se construyen raíces cúbicas, se triseca cualquier ángulo, etc. Vale la pena visitar en internet las webs y videos en YouTube de Robert Lang y de Thomas Hull.

Las técnicas del origami pueden aplicarse en muchos casos simples a realizar sofisticados plegados de servilletas... de papel.

Y EN LA SOBREMESA: JUEGOS CON PALILLOS

Al final de la comida y para que no entres en acaloradas discusiones familiares, de fútbol o de política podrías poner a prueba tu ingenio, y el de tus comensales, con algunos juegos de palillos. En matemática recreativa fue el matemático francés Édouard Lucas (1842 -1891), muy conocido como creador del juego de Las torres de Hanói, el primero en publicar juegos geométricos con palillos entre 1884 y 1891. Durante décadas estos rompecabezas, donde moviendo o suprimiendo unos palillos de una figura debe obtenerse otra, estuvieron presentes en libros y periódicos, e incluso Martin Gardner popularizó el tema en un libro de 1992, y hoy en internet hay una gran oferta. Pero incluso hay teoremas con palillos.



Los palillos y el teorema de Dawson

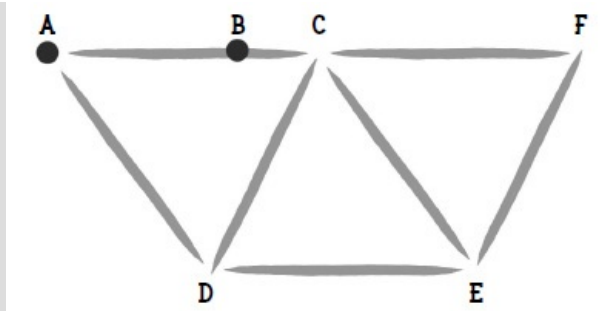
Thomas Rayner Dawson (1889-1951) fue un aclamado creador de problemas de ajedrez que alcanzaron gran popularidad.

Sorprendentemente, Dawson publicó en 1939 un artículo con un resultado geométrico inesperado relacionando las construcciones clásicas con regla y compás y las realizadas con palillos.

Usando tantos palillos idénticos (de longitud 1) como sea necesario Dawson da cuatro reglas para las construcciones con palillos:

1. Un palillo puede colocarse pasando por un punto del plano o con un extremo en dicho punto.
2. Un palillo puede situarse sobre dos puntos dados si estos están a distancia 1 o inferior. Dos palillos no pueden superponerse.
3. Si un punto está a una distancia menor o igual que 1 de una recta, se puede situar un palillo con extremo en el punto dado y el otro extremo en un punto de la recta.
4. Dos palillos pueden colocarse formando un triángulo isósceles, con dos extremos en un punto y los otros dos en dos puntos que no estén apartados más de 2 unidades.

En este modelo los puntos construidos son siempre las extremidades de los palillos ya colocados, pero nota que no es posible situar sin más dos palillos alineados o situar un palillo señalando la dirección de un punto lejano. En estas construcciones la clave son los triángulos equiláteros que se forman con tres palillos iguales. Por ejemplo, dados dos puntos A y B a distancia menor o igual que 1 puedes construir una línea tan larga como quieras que pase por los dos puntos y una paralela a distancia $\sqrt{3}/2$. La figura te indica cómo proceder.



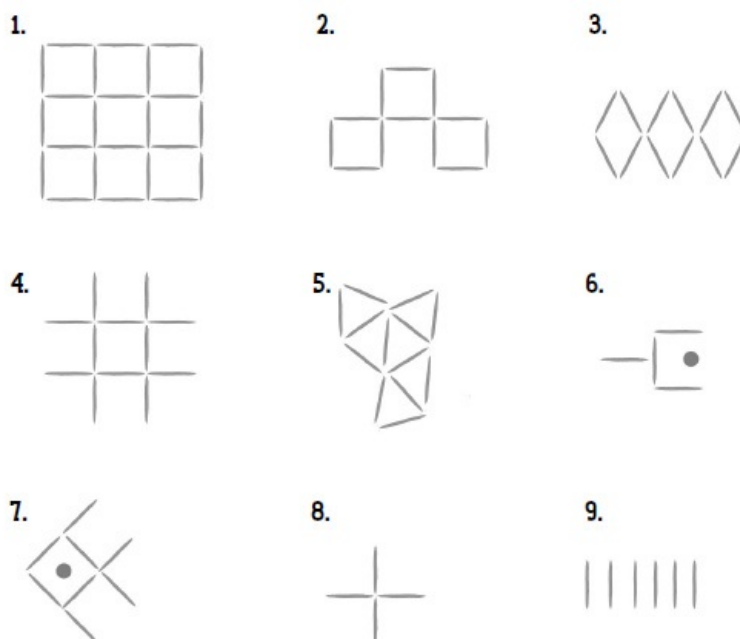
Las reglas que se siguen en los dibujos con regla y compás son tres:

1. Se puede dibujar una recta pasando por dos puntos ya marcados.
2. Se puede marcar la intersección de una recta (que pasa por dos puntos ya construidos) y una circunferencia con centro en un punto ya marcado y cuyo radio es la distancia de este centro a otro punto construido.
3. Es posible determinar las intersecciones de dos circunferencias con centros en puntos ya marcados y como radios las distancias entre puntos marcados que hagan posible el corte de las circunferencias.

Así, en el modelo griego de construcciones con regla y compás, todos los puntos van saliendo de intersecar rectas, o rectas con circunferencias o pares de circunferencias. Obviamente todo lo que se pueda construir con los palillos se podrá dibujar fácilmente con regla y compás. La gran sorpresa demostrada por Dawson en 1939 fue el siguiente:

Teorema. Una figura puede ser trazada con palillos si y solo si puede ser dibujada con regla y compás.

Por si te apeteecen, te proponemos 9 retos clásicos con palillos.



Reto 1. A partir de la cuadrícula formada por 24 palillos puedes plantear cuatro casos:

- a) Sacar 4 palillos y obtener una figura con 5 cuadrados.
- b) Sacar 4 palillos y obtener una figura con 6 cuadrados.
- c) Sacar 6 palillos y obtener una figura con 3 cuadrados.
- d) Sacar 8 palillos y obtener una figura con 5 cuadrados.

Reto 2. A partir de la figura formada por 12 palillos puedes plantear dos casos:

- a) Cambiar de posición 3 palillos y obtener 4 cuadrados.
- b) Cambiar de posición 6 palillos y obtener 2 cuadrados.

Reto 3. Cambiar de posición 4 palillos de la figura con tres rombos para obtener una con 5 rombos.

Reto 4. Cambiar de posición 4 palillos de la figura para obtener una con 3 cuadrados.

Reto 5. Eliminar 3 palillos de la figura para que quede otra con 3 triángulos.

Reto 6. La moneda queda dentro de la pala. Cambiar 2 palillos de posición para que quede la moneda sola y la pala al lado (atribuido a Leonardo da Vinci).

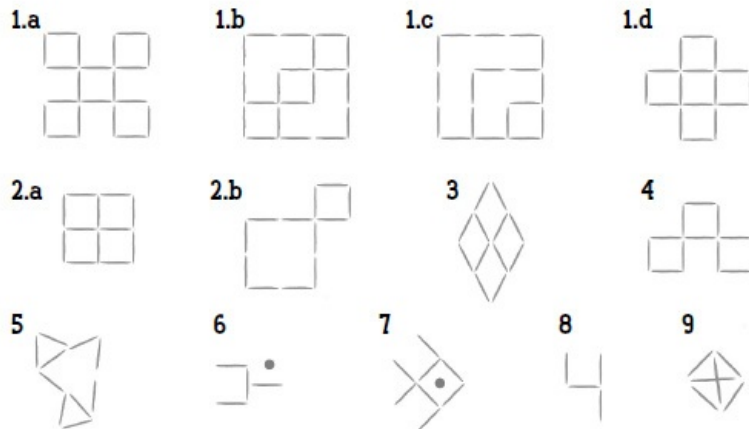
Reto 7. Cambiar de posición 3 palillos y reubicar la moneda para que el pez se vea nadando en dirección contraria.

Reto 8. Cambiar de posición 1 palillo para que quede un cuadrado. Piensa en la palabra *cuadrado* como hizo Bertrand Russell (1872-1970) ante este reto.

Reto 9. ¿Cuántos triángulos equiláteros podrías formar con 6 palillos?

Más retos en la obra de J. Estalella o en la de L. Balbuena, L. Cutillas y D. de la Coba.

Soluciones a los retos



Observa que 4 es un número cuadrado. Y en el espacio con 6 palillos puedes formar un tetraedro regular de 4 caras.

Agradecimientos



Quisiera agradecer a Francisco Martínez Soria, director de la Editorial Ariel, la aceptación del manuscrito, sus sugerencias positivas y la cuidada edición final.

Cristina Macía ha preparado deliciosos textos y recetas que dan un valor adicional.

Los servicios técnicos de la Editorial Ariel hicieron posible una edición cuidada.

Carme Burgués, como ya es costumbre, aportó sus estimulantes observaciones.

Bibliografía

- Adrià, F., *La cocina de la familia*, RBA Libros, Barcelona, 2013.
- Adrià, F.; Fuster, V. y Corbella, J., *La cocina de la salud*, Planeta, Barcelona, 2010.
- Alsina, C., *Asesinatos matemáticos*, Ariel, Barcelona, 2010.
- Alsina, C., *El sentido común a su alcance*, Ariel, Barcelona, 2013.
- Alsina, C., y Nelsen, R. B., *Math Made Visual. Creating images for Understanding Mathematics*, Mathematical Association of America, Washington, 2006.
- Alsina, C. y Nelsen, R. B., *Charming Proofs. A Journey into Elegant Mathematics*, Mathematics Association of America, Washington, 2010.
- Armendariz, J. L., *Técnicas de cocina para profesionales*, Thomson Paraninfo, S.A., Madrid, 2006.
- Arguiñano, K., *El menú de cada día*, Ediciones del Serbal, Barcelona, 1993.
- Arzak, J. M., *Los secretos de Arzak*, El País Aguilar, 1998.
- Asensio, P. (editor), *Product Design*, Loft Publications, Barcelona, 2002.
- Balbuena, L.; Cutillas, L. y De la Coba, D., *Palillos, aceitunas y refrescos matemáticos*, Rubes, Barcelona, 1997.
- Barta, Z. y Székely, T., The optimal shape of avian eggs, *Functional Ecology* 11 (1997) 656-662.
- Birnbaum, Ch., *The Beauty of the Fold: A Conversation with Joan Sallas*, Sternberg Press, Berlín, 2012.
- Brams, S. J. y Taylor, A. D., An Envy-Free Cake Division Protocol, *Amer. Math. Monthly* 102 (1995), pp. 9-19.
- Brams, S. J. y Taylor, A. D., *Fair Division From Cake-Cutting to Dispute Resolution*, Cambridge University Press, New York, 1996.
- Brams, S. J.; Jones, M. A. y Klamler, C., Better Ways to Cut a Cake, *Notices American Mathematical Society* 53 (2006), pp. 1314-1321.
- Caster L., y Wagon, S., Fair Allocation of a Pizza, *Mathematics Magazine*, vol. 67, n.º 4 (1994), p. 267.
- COMAP, *Fair Divisions: Getting Your Fair Share*, COMAP mod 9, Lexington, 1987.
- David, G., y Tomei, C. The Problem of Calissons, *American Mathematical Monthly*, vol. 96 (5), May 1989, pp. 429-431.
- Dawson, T. R., Match-Stick Geometry, *The Mathematical Gazette*, vol. 23, n.º 254 (1939) pp. 161-168.
- Demaine, E. D.; Demaine, M. L.; Iacono, J. y Langerman, S., Wrapping the Mozartkugel, en *Abstracts of the 20th European Workshop on Computational Geometry* (2007).
- Demaine, E. D.; Demaine, M. L.; Iacono, J. y Langerman, S. Wrapping Spheres with Flat Paper, *Computational Geometry: Theory and Applications*, vol. 42, n.º 8 (2009), pp. 748-757.
- Dubbins, L. y Spanier, E., How to Cut a Cake Fairly, *American Mathematical Monthly*, 68 (1961), pp. 1-17.
- Estalella, J., *Ciencia Recreativa*, Gustavo Gili, Barcelona, 1918.
- Gardner, M., *Time Travel and Other Mathematical Bewilderments*, Freeman, New York, 1988.
- Gardner, M., *Mathematical Circus*, Mathematical Association of America, Washington, 1992.
- Hine, Th., *The Total Package*, Little, Brown Co, Boston, 1995.
- Kerschner, R. B., On paving the plane, *APL Technical Digest*, 8 (1969), 4-10.
- Klarner, D. A., *The Mathematical Gardner*, Prindle, Weber and Schmidt, Boston, 1981.
- Lladonosa, J., *La cuina que torna*, Laia, Bracelona, 1982.
- Luján, N., *El menjar*, Dopesa, Barcelona, 1979.
- Luján, N. y Perucho, J., *El libro de la cocina española*, Barcelona, 1970.
- Macía, C., *Cocina de colores*, Círculo/Imaginarium, Barcelona, 2012.
- Macía, C. y Watson, I., *50 Recetas con nombre*, Círculo de Lectores, Barcelona, 2012.
- Maestre, I., *El arte de la buena mesa: protocolo y sugerencias decorativas* (Academia Española de Gastronomía), Editorial Everest, S. A., León, 2005.
- Mans, C., *Los secretos de las etiquetas*, Ariel, Barcelona, 2007.
- Mans, C., *Tortilla quemada. 23 raciones de Química cotidiana*, C.O.Q.CAT., Barcelona, 2007.
- Marengi, F., *Tutttopasta*, A. Mondatori Editore, Milán, 1990.
- Martul, C., *Cómo hacer dulces y helados paso a paso*, Sarpe, Madrid, 1988.
- Moreiras, O. y col., *Tabla de composición de alimentos*, Ediciones Pirámide, Madrid, 2007.
- Natsuko, S., *30 Days of Napkin Folding*, Japan, 2004.
- Niven, I., Convex polygons that cannot tile the plane, *American Mathematical Monthly*, 85 (1978) 785-792.

Nomdedeu, R., *Frutas y matemáticas*, Pub. FESPM, Badajoz, 2004.

Padrós, E.(editor), *Alehop! Disseny, Enginys i Remeis*, Inst. Cultura de Barcelona, Barcelona, 2003.

Panati, Ch. y Krahn, F., *Las cosas nuestras de cada día*, Ediciones B, Barcelona, 1988.

Pendergrast, M., *Dios, Patria y Coca-Cola*, Vergara, Buenos Aires, 1993.

Peterson, I., Wrapping a perfect sphere, in *The Mathematical Tourist*, (June 28, 2007), Mathematical Association of America (<www.maa.org>).

Peysson, A. M., *Trucos milagrosos para la cocina*, Omega, Barcelona, 1999.

Rabinowitz, S., Problem 1325, *Crux Mathematicorum*, 15 (1989), p. 120-122.

Roca, J., *Cocina con Joan Roca. Técnicas básicas para cocinar en casa*, Planeta, Barcelona, 2014.

Sanford, N., Dividing a frosted cake, *Mathematics Magazine*, vol. 75, n.º 4, 2002, p. 283.

Santamaría, S., *100 recetas para casa*, Everest, Barcelona, 2006.

Santamaría, S., *La cocina al desnudo*, Booket y Temas de Hoy, Barcelona, 2008.

Steinhaus, H., *Mathematical Snapshots*, 3rd. ed., Dover, New York, 1999.

VV. AA., *Plegado de servilletas*, Reditar, Barcelona, 2007.

Wright, J. y Trenille, E., *Guía completa de las técnicas culinarias*, Blume, Barcelona, 2006.

Enlaces recomendados

<http://www.hogarutil.com/cocina/>

<http://cocinaymatematicas.wordpress.com>

<http://www.dietasmatematicas.es>

<http://lacocinadebender.com>

<http://www.rtve.es/alacarta/documentales/gastronomia/>

http://www.protocolo.org/social/doblar_servilletas

<http://www.alimentacion-sana.org>

<http://www.consumer.es>

<http://www.consumo-inc.es>

<http://www.professionalpasta.it>

<http://www.cocina.facilísimo.com>

<http://www.delbuencomer.com.ar>

<http://www.cocinaparahombres.com>

<http://www.enbuenasmanos.com>

<http://www.mundorecetas.com>

<http://www.recetas.com>

<http://www.todalapasta.com/glosario-de-pastas/>

<http://www.lifeinitaly.com/food/pasta-history.asp>

<http://www.directoalpaladar.com>

<http://www.recetasycocina.net>

<http://www.elbullifoundation.com>

<http://www.arzak.info/index.html>

<http://www.historiacocina.com>

<http://www.gastronomiaycia.com/2009/07/01/martinberasategui-la-cocina-de-los-numeros/>

<http://www.designit.dk>

<http://www.smartnyc.com>

<http://www.jakobwagner.dk>

<http://www.wmf.com>

<http://www.3dsystems.com>

<http://www.losutensiliosdelchef.com>

<http://www.alessi.com/es>

<http://www.paradishop.com>

<http://www.facesdesign.com>

Índice de recetas



Arroz con leche
Biscotti
Brazo de gitano
Bundt cakes
Cake balls
Calissons
Cóctel Martini
Cordero a baja temperatura
Croquembouches
El caramelo del flan
Espinacas guisadas
Flan de caramelo
Guisando con sidra
Helado de turrón
Huevo frito perfecto
Mahonesa
Mejillones Rockefeller
Patatas fritas
Patatas Hasselback
Pavo con langostinos al cava
Pizza Margarita
Pollo a la cerveza
Puré de patatas
Romanescu al vapor
Sandwich Club
Sopa de galets rellenos
Salteado de verduras

Mateschef
Claudi Alsina

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal)

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita reproducir algún fragmento de esta obra.

Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47

© del diseño de la portada: Departamento de Arte y Diseño, Área Editorial Grupo Planeta

© Ilustración de cubierta: Ed Carosia

© Ilustraciones del interior: Gabi Beneyto

© Claudi Alsina y Cristina Macía, 2015

© Editorial Planeta, S. A., 2015

Av. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona (España)

www.editorial.planeta.es

www.planetadelibros.com

Primera edición en libro electrónico (epub): septiembre de 2015

ISBN: 978-84-344-2286-5 (epub)

Conversión a libro electrónico: Newcomlab, S. L. L.

www.newcomlab.com