



$$W_x = \frac{M \cdot \omega^2}{2}$$

Entornos invisibles

(de la ciencia y la tecnología)

Cocina



CE

Capítulo 2

$$\sigma_{ad} = 1.600 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \Rightarrow \sigma_{pd} = 16.000 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$$

Guía didáctica

Autores | Aquiles Gay | Sebastián Dovis

Autoridades

Presidente de la Nación

Dra. Cristina Fernández de Kirchner

Ministro de Educación

Dr. Alberto E. Sileoni

Secretaria de Educación

Prof. María Inés Abrile de Vollmer

Directora Ejecutiva del Instituto Nacional de Educación Tecnológica

Lic. María Rosa Almandoz

Director Nacional del Centro Nacional de Educación Tecnológica

Lic. Juan Manuel Kirschenbaum

Director Nacional de Educación Técnico Profesional y Ocupacional

Ing. Roberto Díaz

Ministerio de Educación.

Instituto Nacional de Educación Tecnológica.

Saavedra 789. C1229ACE.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

República Argentina.

2011

Director de la Colección:

Lic. Juan Manuel Kirschenbaum

Coordinadora general de la Colección:

Claudia Crowe

Diseño didáctico y corrección de estilo:

Lic. María Inés Narvaja

Ing. Alejandra Santos

Coordinación y producción gráfica:

Augusto Bastons

Diseño gráfico:

María Victoria Bardini

Augusto Bastons

Martín Alejandro González

Federico Timerman

Ilustraciones:

Diego Gonzalo Ferreyro

Martín Alejandro González

Federico Timerman

Administración:

Cristina Caratozzolo

Néstor Hergenrether

Colaboración:

Jorgelina Lemmi

Psíc. Soc. Cecilia L. Vázquez

Dra. Stella Maris Quiroga

“Colección Encuentro Inet”.

Director de la Colección: Juan Manuel Kirschenbaum.

Coordinadora general de la Colección: Claudia Crowe.

Queda hecho el depósito que previene la ley N° 11.723. © Todos los derechos reservados por el Ministerio de Educación - Instituto Nacional de Educación Tecnológica.

Reproducción autorizada haciendo mención de la fuente.

Industria Argentina

ADVERTENCIA

La habilitación de las direcciones electrónicas y dominios de la web asociados, citados en este libro, debe ser considerada vigente para su acceso, a la fecha de edición de la presente publicación. Los eventuales cambios, en razón de la caducidad, transferencia de dominio, modificaciones y/o alteraciones de contenidos y su uso para otros propósitos, queda fuera de las previsiones de la presente edición -Por lo tanto, las direcciones electrónicas mencionadas en este libro, deben ser descartadas o consideradas, en este contexto-

Colección Encuentro Inet

Esta colección contiene las siguientes series (coproducidas junto con el Instituto Nacional de Educación Tecnológica - INET):

- La técnica
- Aula-taller
- Máquinas y herramientas
- Entornos invisibles de la ciencia y la tecnología

DVD 4 | Aula-taller

Capítulo 1
Biodigestor

Capítulo 2
Quemador de biomasa

Capítulo 3
Planta potabilizadora

Capítulo 4
Probador de inyecciones

DVD 5 | Aula-taller

Capítulo 5
Planta de tratamiento de aguas residuales

Capítulo 6
Tren de aterrizaje

Capítulo 7
Banco de trabajo

Capítulo 8
Invernadero automatizado

DVD 6 | Máquinas y herramientas

Capítulo 1
Historia de las herramientas y las máquinas herramientas

Capítulo 2
Diseño y uso de Máquinas Herramientas

Capítulo 3
Diseño y uso de Herramientas de corte

Capítulo 4
Nuevos paradigmas en el mundo de las máquinas herramientas y herramientas de corte

DVD 7 | Entornos invisibles (de la ciencia y la tecnología)

Capítulo 1
Parque de diversiones

Capítulo 2
Cocina

Capítulo 3
Red de energía eléctrica

Capítulo 4
Campo de deportes

DVD 8 | Entornos invisibles (de la ciencia y la tecnología)

Capítulo 5
Estadio de Rock

Capítulo 6
Estructuras

Capítulo 7
Chacra orgánica

Capítulo 8
Bar

DVD 9 | Entornos invisibles (de la ciencia y la tecnología)

Capítulo 9
Estación meteorológica

Capítulo 10
Restaurante

Capítulo 11
Seguridad en obras de construcción

Capítulo 12
Camping musical

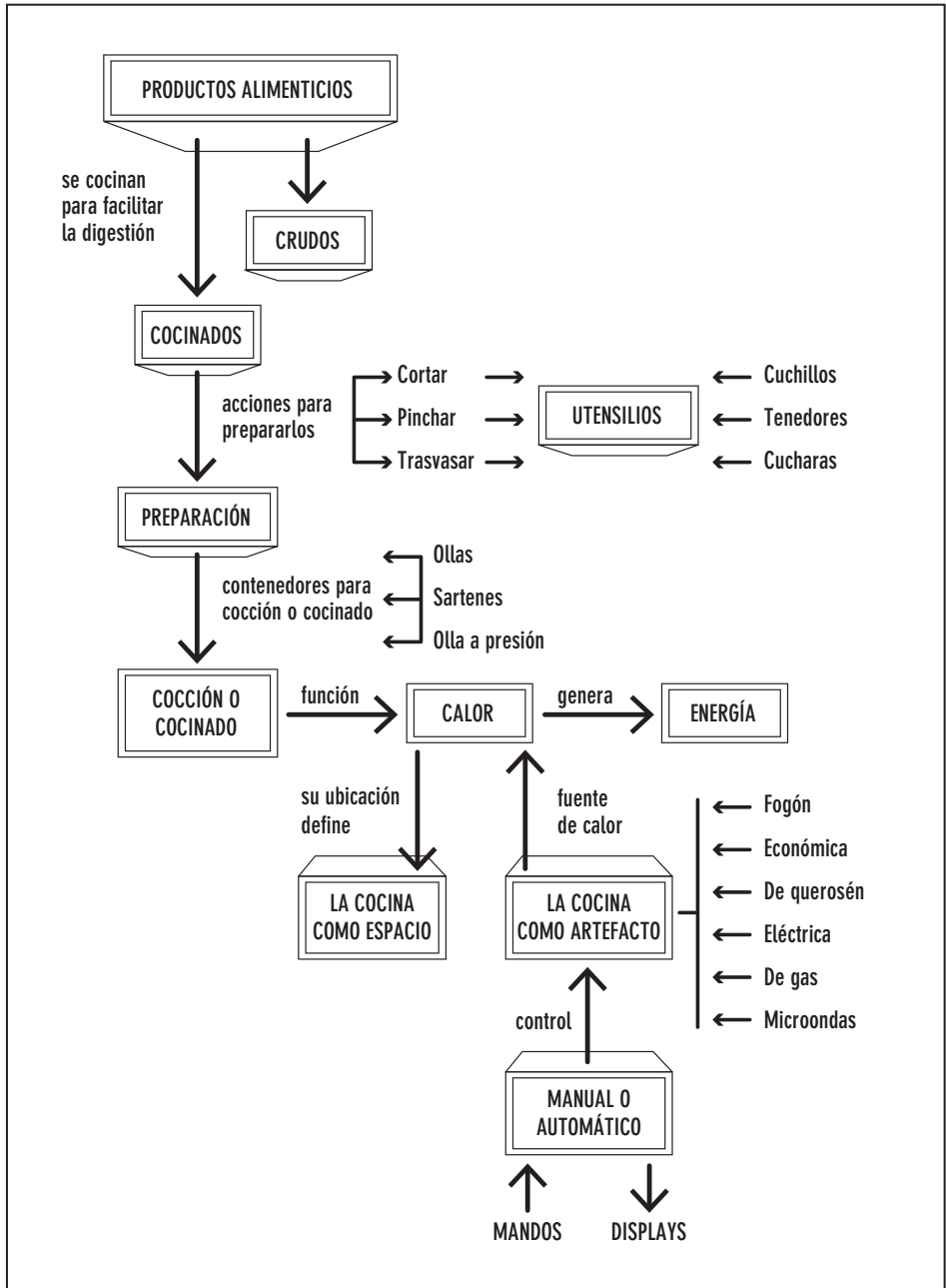
Capítulo 13
Hospital

Índice | Cocina

2.1. Red conceptual	08
2.2. La alimentación y la cocina	09
2.3. La energía	09
♦ 2.3.1. Características de las diversas formas de energía	10
♦ 2.3.2. Del fogón abierto al artefacto cocina	11
♦ 2.3.3. Evolución del artefacto cocina	12
♦ 2.3.4. El horno de microondas	13
2.4. Control y retroalimentación	15
♦ 2.4.1. Los sistemas de control	15
♦ 2.4.2. Sistemas de control de lazo abierto	17
♦ 2.4.3. Sistemas de control de lazo cerrado (sistemas realimentados)	17
♦ 2.4.4. Realimentación	18
• 2.4.4.1. Sistema de control manual	19
• 2.4.4.2. Sistema de control automático	19
♦ 2.4.5. Control y <i>feedback</i> en el ambiente cocina	20
2.5. La cocina y los dispositivos de información y de control (displays y mandos)	21
♦ 2.5.1. Encendedores piezoeléctricos	23
♦ 2.5.2. Sensación térmica táctil	23
2.6. El cocinado de los alimentos y los recipientes para cocinar	24
♦ 2.6.1. El calor	25
♦ 2.6.2. La olla y otros objetos afines	26
• 2.6.2.1. La olla a presión	29
• 2.6.2.2. La marmita de Papin	30
2.7. Utensilios de cocina y de la mesa	32
♦ 2.7.1. El cuchillo y los distintos tipos de corte	32
• 2.7.1.1. Orígenes, evolución y función del cuchillo	34
• 2.7.1.2. Características de los cuchillos	35
• 2.7.1.3. Tipos de cuchillos	36
• 2.7.1.4. Mantenimiento de los cuchillos (la chaira)	38
• 2.7.1.5. Forma de afilar un cuchillo con la chaira	38

◆ 2.7.2. El tenedor	39
◆ 2.7.3. La cuchara	40
2.8. Actividades	42
◆ Actividad 1	42
◆ Actividad 2	44
◆ Actividad 3	45
◆ Actividad 4	46

2.1. Red conceptual



2.2. La alimentación y la cocina

La alimentación es, sin lugar a dudas, la más importante de las necesidades básicas que todo ser viviente debe satisfacer para poder sobrevivir; pero en el ser humano, la evolución del contexto social ha hecho que hoy no sea tan sólo una necesidad, sino que se ha convertido en un rito, en el que si bien siguen estando presentes los requerimientos de agua, proteínas, lípidos, glúcidos, vitaminas y oligoelementos necesarios para asegurar el crecimiento y mantenimiento del cuerpo, se tienen en cuenta, además, aspectos psicosociales vinculados a los sentidos (sobre todo: vista, olfato y gusto) y a lo estético (de la comida en sí y del marco que la rodea). Buscando los orígenes de nuestra forma de alimentarnos, y sobre todo del cocinado de los alimentos, merece destacarse un acontecimiento clave: el descubrimiento del fuego y la forma de generarlo, hecho técnico que tuvo lugar hace aproximadamente un millón y medio de años y que marcó el nacimiento de la comida cocida.

En cuanto a los orígenes del uso del fuego, si viajamos con la imaginación y apelamos a la mitología griega, llegamos al momento en que Prometeo robó del Olimpo el fuego de Zeus y se lo concedió en dono a los hombres para facilitarles sus vidas frente a la inferioridad física en que se encontraban en el inhóspito mundo en el que les tocaba vivir. Con el fuego nace la comida cocinada, y la cocina como lugar o espacio físico.

Desde que se dispuso del fuego, la forma de alimentarse de la humanidad está indisolublemente ligada al cocinado de los alimentos, pues favorece la digestión. El biólogo español Faustino Cerdón Bonet (1909-1999) en su libro *Cocinar hizo al hombre* plantea que el ser humano, en sus comienzos, cuando cocinaba no se limitaba a buscar los alimentos, sino que los preparaba, los creaba, en definitiva, los inventaba, cosa que no hacen otros animales, y ése es uno de los factores que le permitió progresar. Menciona que en el cocinar lo primero que hizo fue seleccionar, luego asar con el manejo del fuego, más tarde (gracias a la cerámica) hervir en líquidos y finalmente guisar. Comenta que pese a todos los adelantos conseguidos, asar y guisar siguen siendo las técnicas básicas de nuestra alimentación; el guisar implica el manejo de materias primas, artes, técnicas e instrumentos. Y termina diciendo: “guisar es, en definitiva, cultura”.

El fuego suministró, a lo largo de siglos, el calor necesario para el cocinado de los alimentos; entendiendo por calor una forma de energía perceptible como sensación térmica, o también como la energía que se transmite entre elementos que están a distintas temperatura (del más caliente al más frío). En síntesis, el cocinado de los alimentos requiere del intercambio de calor. El calor es una manifestación de la energía (en este caso energía térmica).

2.3. La energía

Veamos ahora qué se entiende por energía. Para comenzar podemos decir que no es fácil definirla. En el lenguaje cotidiano la asociamos a características, propiedades, actitudes, comportamientos, actividades, etc. Por ejemplo, decimos: un producto alimenticio de gran valor energético, una persona muy enérgica, desplegó gran energía, etc. Toda actividad entraña una energía que la sustenta, desde un esfuerzo muscular hasta el funcionamiento de un robot.

Además recordemos que para la producción de cualquier bien o servicio se requiere "energía", entendiendo en este caso el término energía como capacidad para producir trabajo.

En términos físicos podemos decir que energía es la capacidad para efectuar un trabajo.¹

El término energía abarca un conjunto de magnitudes, aparentemente diferentes pero íntimamente relacionadas entre sí. Las diferentes formas en que se presenta la energía pueden enmarcarse en la siguiente clasificación:

- mecánica (potencial o cinética);
- térmica;
- química;
- eléctrica;
- radiante (radiación electromagnética);
- nuclear.

También se puede hablar, en función de las fuentes de donde provienen o de sus características, de energía eólica, hidráulica, mareomotriz, muscular, geotérmica, luminosa, etc., pero teniendo en cuenta que no son otra cosa que variantes o aspectos parciales de las seis formas que hemos mencionado y que llamamos fundamentales.

2.3.1. Características de las diversas formas de energía

La **energía mecánica**, que corrientemente se pone de manifiesto en los movimientos, desplazamientos, etc., puede ser potencial o cinética. La energía potencial es la capacidad para efectuar trabajo que posee un cuerpo debido a su posición o su configuración (por ejemplo: un cuerpo que puede caer o un resorte comprimido). La energía cinética es la capacidad para efectuar trabajo que posee un cuerpo debido a su estado de movimiento.

La **energía térmica** está presente en la combustión, en el calentamiento por frotamiento, etc. Todas las otras formas de energía pueden convertirse en energía térmica.

La **energía química** tiene las características de una energía de reserva que posibilita otras formas de energía. Como ejemplo de elementos depositarios de energía química, podemos mencionar los combustibles (leña, carbón, bencina, querosén, gas, etc.), los músculos, las pilas y los acumuladores, etc.

La **energía eléctrica** es una de las más versátiles. Su utilización en múltiples campos del quehacer humano recién comenzó hace algo más de un siglo. Puede convertirse en energía térmica como consecuencia del efecto Joule.

La **energía radiante** se presenta bajo la forma de radiaciones electromagnéticas: rayos X, rayos gamma, microondas, rayos ultravioletas, rayos infrarrojos, luz visible, etc. La zona visible de la energía radiante corresponde a la energía luminosa.

¹Con este enfoque parcializamos un poco el tema ya que hacemos abstracción de la esencia de la energía y la vinculamos fundamentalmente a su manifestación como generadora de trabajo, pero por razones de simplicidad y facilidad de comprensión aceptamos en principio este planteo, dejando asentado que en el concepto de energía subyace un contenido más abstracto.

La **energía nuclear** se pone de manifiesto bajo forma de energía térmica, cuando se produce la fisión de núcleos de elementos químicos pesados como el uranio, o la fusión entre sí de núcleos de elementos de peso atómico bajo.

Una característica fundamental de la energía es que no puede ser creada ni destruida (ley de conservación de la energía), pero sí transformada o convertida de una forma de energía en otra.



Olla colgada del llares

Durante la combustión de la leña o el carbón hay una conversión de energía: energía química en energía térmica.

Hasta la segunda mitad del siglo XIX, la única fuente de energía térmica para el cocinado de los alimentos era el fuego proveniente de la combustión de leña o carbón. En sus comienzos tenía características de fuego abierto (o fogón abierto). La olla o caldero en el que se colocaban los alimentos a cocinar se apoyaba sobre el fogón, o cuando se quería regular su distancia al fogón se hacía uso del "llares",² lo que permitía graduar el calor a la olla.

2.3.2. Del fogón abierto al artefacto cocina

El fogón abierto mantuvo su vigencia hasta principios del siglo XIX, época en que aparece como producto comercial el artefacto cocina (la cocina económica) o fogón de hierro,³ con el objetivo de concentrar en un espacio cerrado el clásico fogón de leña o carbón, haciendo más cómodo su uso y aprovechando mejor el calor pues concentra la fuente de calor en un espacio



Cocina económica

² **Llares:** Cadena de hierro, colgada en el cañón de la chimenea con un gancho en el extremo inferior y otro más arriba que permite subirla o bajarla.

³ En el año 1802, George Bodley, un británico que se dedicaba a la fundición de hierro, patentó una cocina de hierro forjado y calentamiento uniforme, provista de un escape moderno, que se convertiría en el prototipo de las cocinas económicas.

cerrado, canalizando correctamente los gases de la combustión y economiza el combustible al comunicar el calor a varios compartimentos (horno, planchada, etc.), de allí el nombre de cocina económica. Este tipo de cocina tuvo un uso muy generalizado hasta comienzos del siglo XX. Podemos decir que la palabra cocina tiene dos acepciones:

- la cocina como lugar o espacio físico;
- la cocina como artefacto (el artefacto cocina).

Durante el siglo XIX, que se caracterizó por el desarrollo de la producción industrial que nació como consecuencia de la Revolución Industrial, surgieron novedades en diversos campos, en muchos casos buscando simplificar las actividades humanas. Búsqueda que alcanzó también las actividades hogareñas y, en consecuencia, al artefacto cocina.

La cocina económica tenía sus ventajas con respecto al fogón abierto, pero presentaba también problemas, entre ellos podemos mencionar: el tiempo de encendido y calentamiento, y la necesidad de controlar el fuego de manera permanente; además del trabajo que planteaba el aprovisionamiento de combustible y su carga, y sobre todo lo relativamente sucio de esta operación. Todo esto esclavizaba a quien debía llevarlo a cabo.

2.3.3. Evolución del artefacto cocina

En el intento de solucionar estos problemas se buscó prescindir de la leña o el carbón como fuente del calor necesario para el cocinado de los alimentos, y apelar a otras formas de generarlo.

En esa búsqueda se pensó en el gas y el querosén (poseedores de energía química) y en la electricidad (energía eléctrica). En la combustión del gas y del querosén hay conversión de energía química en térmica (como en la combustión de la leña o el carbón); mientras que en los elementos calefactores de las cocinas eléctricas (resistencias eléctricas) la energía eléctrica se convierte en energía térmica por efecto Joule. La palabra querosén se usa en nuestro país para denominar lo que la Real Academia Española llama “queroseno”, producto que es un derivado líquido del petróleo, de muy poca refinación.

Las cocinas que utilizan el gas como fuente de energía aparecieron en el mercado mundial aproximadamente en 1860, las de querosén más adelante. Las eléctricas aparecen recién después de 1890. Sus usos están o estuvieron condicionados por problemas, de costo (el caso de las cocinas eléctricas), o de contar con el suministro del combustible (el caso de las cocinas de gas).

En Argentina, las cocinas eléctricas se difundieron poco, o muy poco, debido al costo relativamente alto de la energía eléctrica. En cuanto a las de gas su uso estuvo condicionado por las posibilidades de contar con gas (natural o envasado). En la Capital Federal, en la década de 1930, la Compañía Primitiva de Gas publicitaba el pasaje de las cocinas alimentadas con leña o carbón a las cocinas de gas, con el lema de “¡Un salto ideal!”. En lo referente a las cocinas de querosén la generalización de su uso recién se plantea aproximadamente a mitad del siglo XX, pero van desapareciendo a medida que pueden ser reemplazadas por las de gas, con las ventajas de rapidez de encendido y limpieza.

El pasaje de las cocinas de leña o carbón a las de querosén y sobre todo a las de gas representa un salto liberador del ama de casa, salto relacionado con los conceptos suciedad/limpieza, y

oscuridad/claridad. Con ese pasaje se reducen en parte las tareas hogareñas y además surge la posibilidad de hacer del ambiente cocina algo claro, limpio y estético. Ya no hay que hacer fuego como exigía el antiguo fogón o la cocina económica, ni estar obligado a controlarlo de manera permanente, además se puede cocinar en cualquier hora del día sin la etapa previa de calentamiento de la cocina. Se pasa de un ambiente cocina esclavizante a otro más libre en el que cualquiera se puede mover aun vistiendo sus mejores ropas.

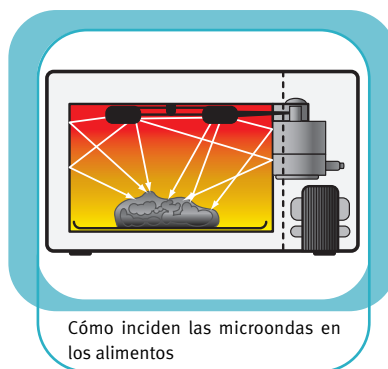
2.3.4. El horno de microondas

En la segunda mitad del siglo XX surge un método revolucionario para preparar los alimentos: el horno de microondas. Decimos revolucionario porque en este artefacto no interviene ni el fuego, ni ningún otro elemento térmico (ya sea en forma directa o indirecta). El calor es generado por ondas electromagnéticas de alta frecuencia (energía electromagnética) que actúan sobre las moléculas polares de los alimentos (las de agua). Estas moléculas tienen las características de ser un dipolo eléctrico, es decir poseen un extremo con carga positiva y otro con carga negativa. Las ondas electromagnéticas (microondas), que cambian su sentido a razón de 2.500 millones de veces por segundo, cambian el sentido de la orientación de los dipolos de las moléculas y provocan su rotación lo que produce calor por agitación molecular. El calor requerido para el calentamiento o el cocinado de los alimentos se produce donde hay moléculas polares moviéndose, y lo genera la vibración o agitación molecular. Las microondas tienen una capacidad de penetración de 1 o 2 centímetros y el calor generado se propaga por conducción.

El elemento generador de las microondas es el magnetrón, un dispositivo electrónico que fue concebido durante la Segunda Guerra Mundial, para la construcción de radares.⁴

En muchos casos, para que los alimentos se calienten las microondas deben atravesar el recipiente que los contiene. Son adecuadas las vasijas de vidrio, porcelana, loza, cerámica y las de plásticos compatibles con las microondas. Algunos plásticos al calentarse pueden desprender elementos tóxicos, por lo que se deben utilizar sólo recipientes que hayan sido fabricados para ser usados en estos hornos (aquellos llevan una etiqueta o símbolo que lo indican). Sirven también el papel absorbente, el film transparente, las bolsas de cocción para hornos, el papel de estraza y los moldes de papel. El papel o el cartón pueden quemarse.

La rotación del soporte del recipiente que contiene la materia a procesar colabora en uniformizar la incidencia de las microondas en el material alimenticio y lograr así un calentamiento uniforme.



⁴ Aparato electrónico emisor de ondas hertzianas muy cortas que son reflejadas por los obstáculos y al volver al radar permite identificar la naturaleza de la superficie u objeto reflector y la dirección en que se encuentran con respecto al lugar de emisión.

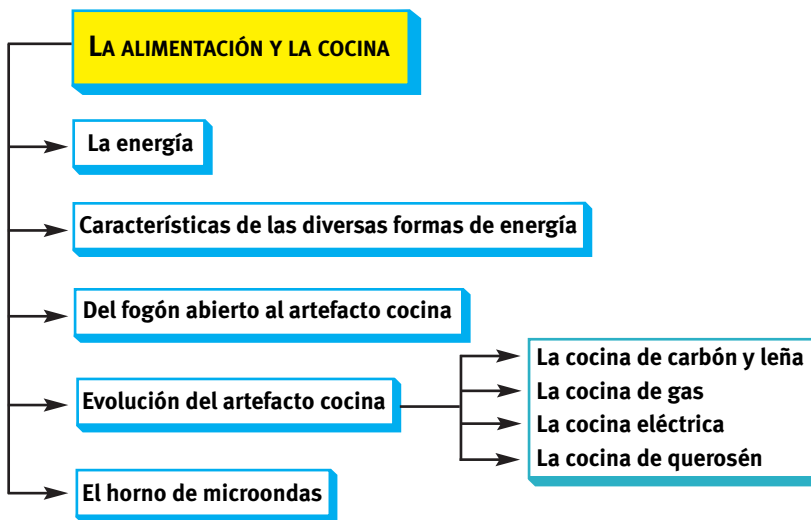
En los sistemas tradicionales el calor actuaba sobre los alimentos en forma externa, mientras que en el horno de microondas se genera en el interior de los mismos.

Las microondas no provocan efectos sobre moléculas apolares (sin polos) como por ejemplo la de los plásticos, ni tampoco sobre materiales en los que las moléculas polares no tienen movilidad, como por ejemplo la porcelana y el vidrio. Si un alimento no contiene agua u otro líquido polar (con moléculas con un extremo positivo y otro negativo) no se calienta. Por eso un plato vacío no se calienta. Para calentar algo seco se le debe agregar agua. Nunca se debe poner algo con líquido, en un recipiente sellado, como un huevo crudo con cáscara, o un recipiente de vidrio cerrado, pues el agua se calienta hasta transformarse en vapor y se expande generando una gran presión que puede hacer estallar el contenedor.

No deben emplearse contenedores metálicos pues las ondas se reflejan en los mismos y rebotan contra las paredes del artefacto produciendo daños irreversibles.

Las ventajas de los hornos de microondas son:

- los procesos se llevan a cabo en un tiempo mucho más corto que en los hornos tradicionales. Hasta cuatro veces más rápido,
- como los alimentos se cuecen en su propia agua y a menos de 100 °C de temperatura, se pierden menos sales, se destruyen menos vitaminas y no pierden ninguno de sus componentes,
- los alimentos congelados se descongelan en pocos minutos, y además las radiaciones destruyen gérmenes,
- los alimentos se pueden presentar y comer en los mismos recipientes en los que se los cocina.



2.4. Control y retroalimentación

2.4.1. Los sistemas de control

La elaboración de las comidas es un proceso concebido por el ser humano para satisfacer en forma placentera y sana su necesidad de alimentación. En este proceso interviene una gran cantidad de artefactos, muchos de los cuales manejan magnitudes que influyen y definen el desarrollo del proceso, estas magnitudes se pueden medir y regular, es decir se pueden controlar. Para el correcto desarrollo del proceso, y el buen funcionamiento del sistema asociado al mismo (que es el **sistema de elaboración de comidas**), en general es necesario **controlar** algunas de estas magnitudes.

El "control", que implica fundamentalmente mando, verificación y regulación, depende funcionalmente de un sistema de control.

Todo sistema de control forma parte y controla un sistema más grande al que pertenece, en nuestro caso, este sistema grande es el mencionado sistema de elaboración de comidas.

Ahora bien, como planteo general se pueden reconocer, básicamente, dos tipos de sistemas de control:

Los sistemas de control naturales o biológicos

Por ejemplo: la "termorregulación", que es el sistema de control de temperatura del cuerpo humano (es decir del sistema cuerpo humano), que hace transpirar cuando la temperatura sube, o hace temblar cuando la temperatura baja.

Los sistemas de control artificiales (creados por el hombre)

Por ejemplo: el sistema de control de temperatura de un local, o de un horno; el sistema de control de la llama de una cocina de gas; el piloto automático de un avión; o simplemente un conmutador eléctrico (una llave de luz).

Nos ocuparemos de los **sistemas de control artificiales**, que pueden ser:

- **manuales o automáticos;**
- **de lazo abierto o de lazo cerrado.**

Los desarrollos de los sistemas de control han producido grandes cambios en el quehacer humano, desde facilitar el funcionamiento de artefactos corrientes de la vida cotidiana, pasando por la automatización de los sistemas de producción industriales, hasta la colaboración en los explosivos desarrollos que han tenido lugar estos últimos años. Por ejemplo, serían impensables los viajes al espacio exterior, si no se contara, entre otras cosas, con los sistemas de control que permiten y/o garantizan el correcto funcionamiento de los dispositivos implicados en estas empresas.

Cuando se habla de sistemas de control se hace referencia a un amplio espectro que, como hemos mencionado, abarca tanto los de control manual como los de control automático, sean de lazo abierto o de lazo cerrado, sencillos o complicados.

Entre los de **control manual** podemos mencionar: la simple llave que controla el encendido

de una lámpara eléctrica, la llave que controla la llama de la hornalla de una cocina de gas, o una canilla que controla un flujo de agua.

Entre los de **control automático** tenemos: los sistemas de control asociados a objetos de la vida cotidiana de hoy, como son el termotanque (control automático de temperatura mediante un termostato), la heladera, el horno a microondas, el aparato de aire acondicionado, etc., hasta los complejos dispositivos de control de un satélite artificial.

Hemos dicho que el control implica: mando, verificación, regulación. La regulación, muchas veces presente en el control (aunque no siempre), puede ser continua o por puntos fijos, manual o automática.

Decimos que no siempre hay regulación, porque no podemos hablar de regulación cuando accionamos la llave para prender una lámpara de luz eléctrica, pero sí cuando accionamos la llave de una cocina de gas (regulación continua manual).

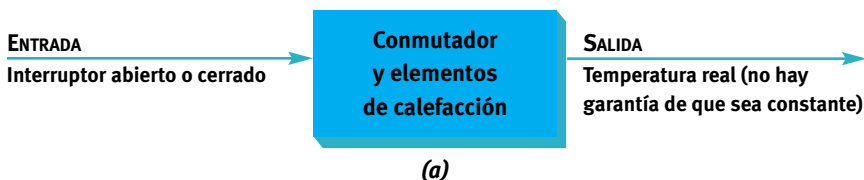
Considerando las características del control (en este caso de la regulación), los sistemas de control se pueden clasificar en dos tipos:

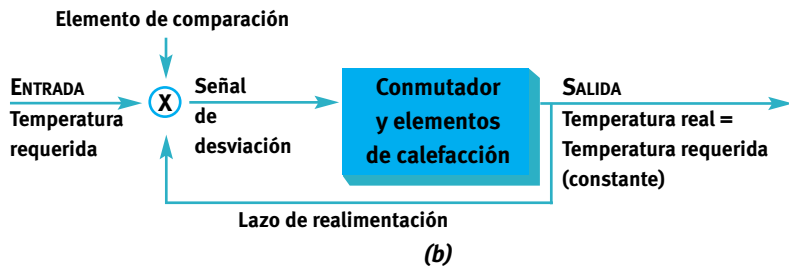
- **sistemas de control de lazo (o bucle) abierto;**
- **sistemas de control de lazo (o bucle) cerrado** (sistemas realimentados).

En ambos casos el control puede ser manual o automático.

Para explicar la diferencia entre los dos sistemas plantearemos un ejemplo sencillo: supongamos que tenemos un calefactor eléctrico con el que deseamos calefaccionar una habitación. El calefactor tiene dos elementos de calefacción de 1 Kw de potencia cada uno, y una llave selectora o conmutador (regulación por puntos fijos) que permite, conectar uno o los dos, es decir optar por 1 ó 2 Kw. Calculamos que conectando un elemento podemos alcanzar la temperatura deseada, y actuamos en consecuencia. Ahora bien, si cambian las condiciones ambientales, supongamos por la abertura de una ventana, y no cambiamos las condiciones de funcionamiento del calefactor, no hay posibilidad de compensar la pérdida de calor. Este sería el caso de un sistema de control de lazo abierto, la variable de salida (la temperatura de la habitación –en este caso inferior a la deseada–) no realimenta la entrada.

El sistema podría convertirse en uno de lazo cerrado si una persona con un termómetro en la mano controla la temperatura y conecta o desconecta el segundo elemento buscando mantener la temperatura en el valor deseado. En este caso hay realimentación porque la variable de salida, o variable controlada (la temperatura de la habitación) condiciona la entrada al sistema. En este caso, es una persona la que compara la temperatura real con la deseada (control manual). Normalmente, el elemento de comparación suele ser un dispositivo tecnológico (control automático). La siguiente figura, válida tanto para el sistema de control de la calefacción de una habitación como la de un horno, ilustra estos dos tipos de sistemas.





SISTEMA DE CONTROL (A) DE LAZO ABIERTO; (B) DE LAZO CERRADO

2.4.2. Sistemas de control de lazo abierto

Los sistemas de control de lazo abierto son aquéllos en que la única señal que ejerce una acción de control sobre el sistema es la que entra al sistema (señal de referencia o consigna). En estos casos la salida no actúa sobre la entrada, la salida no influye en la acción de control.

Ejemplos de artefactos con sistemas de control de lazo abierto son: la llave de encendido de una lámpara de luz, la cocina eléctrica con llaves de control o regulación por puntos fijos, el horno de microondas, etc. Profundizaremos el análisis de este último. En el horno de microondas las llaves o botones de control fijan las señales de entrada (magnitud y tiempo), siendo la elevación de temperatura de la comida o la cocción (la comida calentada o cocinada) la salida del sistema. Si por cualquier razón la temperatura alcanzada, o el tiempo de aplicación de las microondas ha sido insuficiente, y como consecuencia la comida no ha alcanzado las condiciones deseadas, esto no altera el ciclo de funcionamiento; es decir que la salida no ejerce influencia sobre la entrada.

Otro ejemplo es la máquina de lavar ropa automática, en la que las acciones de prelavado, lavado, centrifugado, etc. se cumplen siguiendo una secuencia preestablecida (un programa), independientemente de la salida, es decir de que la ropa salga más, o menos limpia. La máquina no mide la señal de salida que es la limpieza de la ropa. En estos casos se habla de **control por programa**. El buen funcionamiento del sistema depende de una correcta fijación de las secuencias, así como de las otras magnitudes que puedan estar en juego. Este es un ejemplo de control automático, aunque también tenemos máquinas de lavar de control manual.

2.4.3. Sistemas de control de lazo cerrado (sistemas realimentados)

En los sistemas de control de lazo cerrado la acción de control depende tanto de la entrada de referencia como del valor de la salida. En estos casos la salida del sistema actúa sobre la entrada para mantener su valor dentro de los límites prefijados. Cuando la salida ejerce influencia sobre la entrada decimos que hay realimentación. Los sistemas de control de lazo cerrado son sistemas realimentados. Mediante la realimentación se corrigen las variaciones existentes entre el valor real (detectado) de la salida y el valor deseado.

Normalmente, el control o regulación se basa en comparar, a nivel de la entrada de un sistema, un **valor de referencia** (valor deseado) llamado **consigna**, o **señal de referencia**, con una señal proveniente de la salida, llamada **señal de realimentación** (o de retroalimentación) que llega a través de un **lazo de realimentación**, y cuyo valor depende de la magnitud de la salida. La comparación, que tiene lugar en un **elemento de comparación**, da como resultado una señal (función de la diferencia entre el valor real a la salida y el valor deseado) llamada **señal de desviación**, que actúa sobre el sistema de corrección. La comparación y el ajuste lo puede realizar automáticamente la máquina, o sensorial, intelectual y muscularmente el hombre (control automático o control manual). Como ejemplo de control automático podemos mencionar un horno cuya llama se prende o se apaga en función de la información que le proporciona un termostato regulable asociado al mismo. Como ejemplo de control manual podemos mencionar la llama de una cocina de gas, que se regula observándola y girando de un lado o de otro la llave de control hasta lograr la intensidad deseada. Los sistemas con realimentación (o retroalimentación) se llaman sistemas realimentados.

2.4.4. Realimentación

Se entiende por realimentación el hecho de reinyectar a la entrada de un sistema una parte (o una función) de la salida, por medio de la señal de realimentación. En un sistema se dice que hay realimentación (o retroalimentación) cuando, a través de un circuito llamado lazo (o bucle) de realimentación, la salida actúa sobre la entrada.

Existen dos tipos de realimentación: **realimentación positiva** y **realimentación negativa**.

Hay **realimentación positiva** cuando un aumento de la señal de realimentación provoca un aumento de la salida del sistema. Generalmente, la realimentación positiva conduce a la inestabilidad del sistema (bloqueo o destrucción). Un ejemplo es el acoplamiento de un equipo amplificador de audio.

Hay **realimentación negativa** cuando un aumento de la señal de realimentación provoca una disminución de la salida del sistema. La realimentación negativa conduce a la estabilidad, en otras palabras tiende a mantener el equilibrio de los sistemas, sean éstos artificiales (eléctricos, mecánicos, térmicos, etc.), o naturales (homeostáticos, etc.)

La realimentación negativa es la base de la mayoría de los sistemas automáticos de control (tanto los naturales como los artificiales) que buscan la estabilidad del sistema que integran. Casi todos los procesos biológicos incluyen la realimentación, así como también está presente en muchos sistemas hechos por el hombre.

En los sistemas de control la señal de realimentación se combina con la señal de referencia en el **elemento de comparación**, llamado **detector de error**. Como resultado se obtiene una **señal de desviación**, llamada **señal de error** que actúa sobre las acciones que regulan la salida. El elemento de comparación o detector de error se representa en un diagrama de bloques mediante un círculo con aspas al que llega la señal de entrada (señal de referencia) y la de realimentación y del que sale la llamada **señal de error**. El signo positivo o negativo en cada punta

de flecha indica si la señal se suma o se resta. Las magnitudes que se suman o restan deben tener las mismas dimensiones y las mismas unidades.

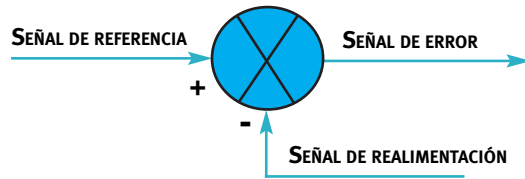


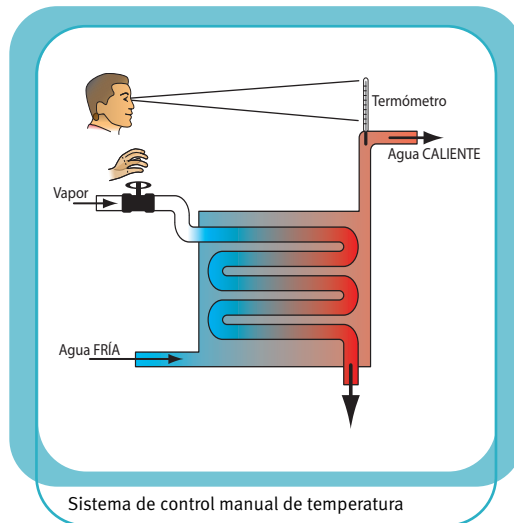
DIAGRAMA DE UN DETECTOR DE ERROR CON REALIMENTACIÓN NEGATIVA

Según como se maneje la realimentación, los sistemas de control de lazo cerrado pueden ser, de control manual o de control automático.

2.4.4.1. Sistema de control manual

Como un ejemplo de **sistemas de control manual** podemos considerar el siguiente sistema térmico, en el que se utiliza vapor para calentar agua.

En este sistema, un operador tiene como función mantener a una determinada temperatura el agua de un depósito (valor de referencia). Un termómetro transmite señales visuales indicando la temperatura del agua. El operador observa el termómetro, compara la temperatura leída con el valor de referencia, constata si es mayor o menor de la requerida, si hay diferencias actúa a través de la manivela, reduciendo o aumentando la entrada del vapor hasta lograr el valor deseado. En este caso estamos en presencia de un sistema de lazo cerrado de realimentación manual, pues la acción de control la efectúa un ser humano.



2.4.4.2. Sistema de control automático

Si se reemplaza al operador humano por un detector de temperatura asociado a un controlador automático, en forma tal que detecte en cada instante el valor de la temperatura de salida, compare este valor con uno de referencia que ha sido preestablecido mediante la perilla del controlador, y si hay variaciones suministre una **señal de error** que actúe sobre la entrada hasta restablecer la condición fijada, se dice que estamos en presencia de un sistema de con-

trol de realimentación automática (**sistema de regulación automática**). En estos casos el hombre queda fuera del ciclo de control.

2.4.5. Control y *feedback* en el ambiente cocina

Sin lugar a dudas los seres humanos se encuentran cotidianamente frente a la necesidad de efectuar operaciones que podemos calificar de "control". El control es un tema clave en el funcionamiento de cualquier artefacto o máquina del campo de la tecnología, por lo que consideramos muy importante analizarlo. Vamos a generalizar el enfoque del tema, buscando independizarnos de la función que pueda cumplir el artefacto o máquina al cual está vinculado. En muchos casos este control es simple, casi podemos decir intuitivo. Por ejemplo: pulsar un interruptor para accionar un circuito eléctrico (por ejemplo encender un lámpara) si bien es algo sencillo, en el fondo es un problema de control. En otros casos el control implica un proceso (proceso de control), y esto requiere conocimientos, experiencia y en muchos casos habilidad y adiestramiento. Ejemplos de este segundo caso son:

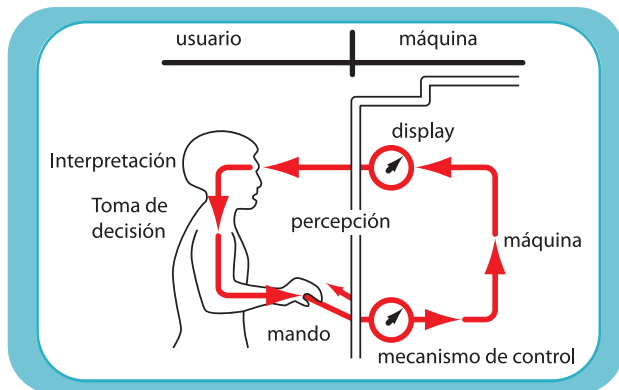
- la regulación de la llama de una cocina de gas;
- la detección de una pérdida de gas y el cierre de la llave que controla la circulación del mismo (esto debido a que al gas se le agrega una sustancia que le proporciona un olor fuerte que permite detectar pérdidas);
- la interrupción del funcionamiento de un motor cuando por el ruido que produce se intuye que algo se ha roto.

En estos últimos casos el control es función de señales de retroacción (*feedback*) que el usuario recibe del artefacto o de la máquina.

El usuario y el artefacto o máquina conforman un sistema que se suele llamar "sistema Hombre-Máquina", y está compuesto por el "subsistema Hombre" y el "subsistema Máquina". El subsistema Máquina emite señales al usuario a través de letras, palabras, números, símbolos, luces, olores (como el caso del gas), ruidos, etc., estas señales, que pueden ser visuales, auditivas, táctiles, gustativas, etc., se llaman dispositivos de información. Estos dispositivos de información están asociados a interruptores, teclas, perillas, palancas, etc. que le permiten al usuario llevar a cabo el control. Estos elementos (con los que convivimos cotidianamente) se denominan dispositivos de control. El subsistema Hombre y el subsistema Máquina tienen entradas (*input*) y salidas (*output*) que se realimentan mutuamente (*feedback*).

La salida del subsistema Máquina (a través de los dispositivos de información) es información de entrada del subsistema Hombre. Recibida la información, el sujeto la procesa, reconociendo la señal, comparándola con un valor de referencia, extrayendo conclusiones y finalmente tomando decisiones, sean estas activas (hacer), o inhibitorias (no hacer o dejar de hacer). Las decisiones las concreta el sistema nervioso a través de los músculos, que son el mecanismo de "salida" (*output*) del sistema sujeto.

La "salida" del usuario es información de "entrada" a la máquina. Ésta la recibe a través de los dispositivos de control (dispositivos que posibilitan variar esta información) y envía información de vuelta al usuario sobre la acción que ha realizado y las acciones que eventualmente tiene que realizar para el correcto funcionamiento de la máquina.



Llamamos “*feedback*” a estas acciones que dan respuesta a una información recibida. En el sistema Hombre-Máquina el *feedback* es una parte importantísima, que implica un circuito de información diseñado para que cada parte actúe en interacción con las otras y así alcanzar la finalidad deseada.

En el subsistema Hombre la información recibida puede

ser extrínseca (externa), cuando la recibe de la máquina a través de la vista, el oído o el olfato; o intrínseca (a través de su propio cuerpo) cuando la nota directamente al operar la máquina (“el sentir” del control), esta operación requiere amplitud y precisión de movimientos.

El *feedback* es importantísimo en el proceso de control. Imaginemos, por ejemplo, cómo sería tratar de hablar con alguien si uno no pudiera oír su propia voz (es el caso del teléfono, si uno no oye su voz cree que el aparato no funciona).

En el caso de elementos de la cocina, podemos señalar algunos ejemplos de *feedback*. Al utilizar una batidora, las teclas están ideadas para transmitir una sensación adecuada: una retroalimentación táctil cuando se las acciona. En algunos aparatos, cuando se pulsa una tecla se prende una luz, *feedback* que indica que el sistema ha entrado en funcionamiento; por otra parte el ruido emitido por el motor indica las diferentes velocidades del aparato.

En la cocina, sin duda el proceso de control más importante es el de la temperatura. En el artefacto cocina, un ejemplo de sistema de control por *feedback* es el control de la temperatura del horno por termostato.

2.5. La cocina y los dispositivos de información y de control (displays y mandos)

Displays (Dispositivos informativos)

Display es un término que se aplica a cualquier medio que brinda información, tanto en forma reproducida como codificada (simbólica). La información puede ser auditiva, visual, sonora, táctil u olfativa, y



Display dinámico



Display estático

llega a través de los sentidos.

Los displays, que son utilizados para brindar información (*input*) al usuario, pueden ser dinámicos (los que cambian continuamente o están sujetos a cambios a través del tiempo como los velocímetros, relojes, cronómetros, etc.) o estáticos (los que permanecen inalterables en el tiempo, como las señales, tablas, gráficos, etiquetas u otras varias formas de material impreso o escrito).

La información de los displays puede ser: cuantitativa (como la que brinda una balanza), cualitativa (reflejan los valores de cambio, temperatura, velocidad, presión), de estado (reflejan condición de un sistema), de alarma y de señal (indica emergencia o condiciones de inseguridad –como caso del gas–), figurativa (representaciones pictóricas o gráficas de objetos, por

ejemplo un mapa, la imagen de la TV), de identificación (colores utilizados en tuberías, cables), alfa numérica y simbólica (por ejemplo carteles, etiquetas, instrucciones, las notas musicales), o de fase (contenidas por los displays de seña-



Balanza de cocina



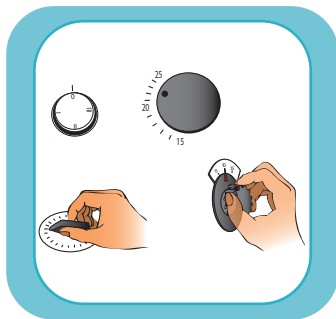
Termómetro de cocina

les pulsadas o de fase, por ejemplo señales controladas por períodos de duración y de intervalos y sus combinaciones –código Morse y luces intermitentes–).

Mandos (Dispositivos de control)

Los mandos son dispositivos que transmiten información al subsistema Máquina. Existen de diversos tipos: mandos de activación (pulsador manual, pulsador de pie, interruptor, selector giratorio) y mandos continuos (botón, perilla, manivela, volante, palanca, pedal).

Generalmente, para accionar los mandos se deben seguir ciertos procedimientos. Por ejemplo: cuando se quiere encender la hornalla de una cocina se utiliza una perilla, que para accionarla primero se debe presionar (sistema de seguridad para no moverlas de manera accidental),



luego girarla para abrir la válvula de salida de gas. Otro caso puede ser encender un calefón (o el horno de una cocina de gas), ya que al presionar el botón o la perilla de la llama piloto se debe esperar unos 20 segundos para que la llama

⁵ **Par termoeléctrico (termocupla):** Circuito formado por dos conductores de metales diferentes soldados en sus extremos, en el que al ser calentada la soldadura, se genera una corriente eléctrica.

quede encendida; tiempo necesario para calentar un par termoeléctrico⁵ (termocupla) próximo a la llama, termocupla que genera una tensión eléctrica que actúa sobre la válvula de un dispositivo que permite la salida del gas. Si la llama se apaga antes de que se genere la tensión necesaria para que la válvula quede abierta ésta se cierra y la llama se apaga. Tengamos en cuenta que para encender el calefón lo primero que se hace es presionar una perilla o un botón que permite la salida del gas por la llama piloto, pero esta salida se cierra cuando soltamos la perilla o botón, y la llama queda encendida solamente cuando la termocupla genera la tensión necesaria para dejar abierta la válvula que permite la salida del gas.

Los mandos y su manera de accionarlos, van siempre acompañados de displays que permiten identificar cuál es su finalidad y cómo se utiliza.

2.5.1. Encendedores piezoeléctricos

Para encender la llama de las cocinas de gas se suelen utilizar los llamados encendedores piezoeléctricos. Encendedores que se basan en la **piezoelectricidad** (palabra que deriva del griego *piezein*, "estrujar o apretar"), un fenómeno que presentan determinados cristales que al ser sometidos a tensiones o deformaciones mecánicas generan una diferencia de potencial entre dos de sus caras opuestas. Esta diferencia de potencial es muy grande (aproximadamente 10kv) y aplicada a dos electrodos relativamente próximos producen la polarización del aire entre los mismos y el salto de una chispa eléctrica.

Estos encendedores cuentan con un cristal piezoeléctrico que recibe un impacto al oprimir un gatillo o botón y como consecuencia se genera la diferencia de potencial mencionada, la que aplicada a la placa exterior de la boca del encendedor (usualmente en forma de corona redonda o cuadrada) y a un eje metálico central provoca el salto de la chispa eléctrica y el encendido del gas.

2.5.2. Sensación térmica táctil

Cuando tocamos los objetos brindan una sensación que puede ser de calidez o de frialdad, sensación que depende no sólo de la temperatura del material con el que se establece el contacto, sino también del tipo de material.

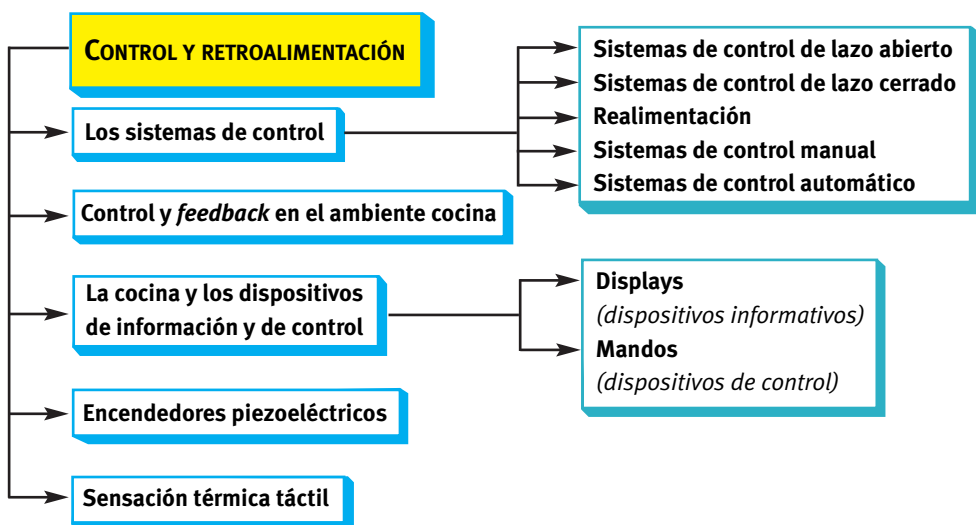
Por ejemplo: en un ambiente cocina, si tocamos una piletta de acero inoxidable y una mesa de madera contigua, sin lugar a dudas vamos a sentir más frío el acero que la madera, pese a que ambos estén a la misma temperatura (la temperatura del medio ambiente).

La sensación térmica es función de la transmisión del calor de un cuerpo caliente a uno frío, en este caso el cuerpo caliente es la mano (normalmente a una temperatura superior a la del medio ambiente) y el cuerpo frío (o por lo menos más frío que la mano) es el acero o la madera. Ahora bien, la transmisión de calor depende de la conductividad térmica del material.⁶ La conductividad térmica del acero es muy superior a la de la madera.

⁶La conductividad térmica es la medida de la facilidad con la que el material conduce el calor.

Cuando el dedo se pone en contacto con el acero parte del calor del dedo va pasando al acero que tiende a calentarse, pero como su conductividad térmica es muy alta el calor que le va transmitiendo el dedo se va difundiendo rápidamente a todo el material, y el dedo en el punto de contacto se enfría, y esa es la sensación que se siente. Mientras que cuando se toca la madera, como este material tiene muy baja conductividad térmica, el calor que le transmite el dedo prácticamente no se difunde (o se difunde muy poco) y como consecuencia el dedo transmite poco calor y en consecuencia no se enfría (o se enfría muy poco) y ésta es la sensación que se siente.

Otro ejemplo de sensación térmica es el frío que normalmente sentimos cuando pisamos descalzos una baldosa (con el consecuente enfriamiento del pie), frente a lo cálido que se siente una alfombra, aún cuando las dos estén a la misma temperatura. La baldosa transmite mejor el calor que la alfombra.

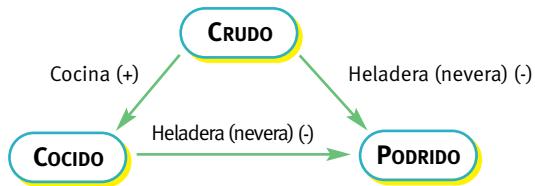


2.6. El cocinado de los alimentos y los recipientes para cocinar

Sobre el cocinado de los alimentos es interesante el siguiente texto de Claude Lévi-Strauss.⁷ «El alimento se ofrece al hombre en tres estados principales: crudo, cocido o podrido. En relación con la cocina, el estado crudo constituye el polo no marcado, en tanto que los otros dos lo están mucho, pero en direcciones opuestas: lo cocido como transformación cultural de lo crudo, y lo podrido como transformación natural».

Al respecto Lévi-Strauss plantea el siguiente triángulo culinario:

⁷ LÉVI-STRAUSS, C. *El origen de las maneras de mesa*. México, Siglo XXI, 1992.



Al analizar este cuadro constatamos que la técnica y la tecnología han proporcionado artefactos para facilitar, acelerar o retardar el pasaje de los alimentos de un estado a otro del triángulo culinario.

El artefacto cocina, vinculado al proceso cultural de cocinar, posibilita el pasaje de lo crudo a lo cocinado.

La heladera (nevera) retarda el proceso natural hacia lo podrido, tanto de alimentos crudos como cocinados.

Dada la importancia que en el quehacer cotidiano tiene el cocinado de los alimentos fijaremos nuestra atención en esta etapa. Aquí hay dos factores importantes a tener en cuenta: el "calor" necesario para que se produzca el cocinado de los alimentos, y el contenedor de los alimentos a cocinar, en este caso nos referimos a lo que genéricamente llamamos "olla".

2.6.1. El calor

Comenzaremos analizando el "calor", entendiendo por calor la energía (energía térmica) que se transmite entre medios que están a distinta temperatura; siempre del más caliente al más frío. Esta transmisión cesa cuando las temperaturas se igualan.

El calor (es decir la energía que se transmite) se puede propagar de tres maneras diferentes:

- *por conducción. El medio de transmisión permanece fijo;*
- *por convección. El medio se mueve (es un fluido líquido o gaseoso);*
- *por radiación. No hay un medio que lo transmita, se propaga por radiación a través del vacío, gas, vidrio, etc.*

El calor se propaga por **conducción** cuando hay un flujo de energía térmica entre dos puntos que se encuentran a distinta temperatura. La facilidad con la que un medio (sólido, líquido o gaseoso) conduce la energía térmica es lo que se llama "conductividad térmica". La conductividad térmica indica la cantidad de calor que pasa a través de la superficie en la unidad de tiempo, cuando la diferencia de temperatura a lo largo de una unidad de longitud es de un grado.

SUSTANCIA	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA Kcal./m.h.K
Plata	360
Cobre	330
Aluminio	180
Bronce	100
Hierro	50
Hormigón	0,5 a 1,1
Agua	0,50
Vidrio	0,4 a 0,9
Ladrillo	0,3 a 0,7
Hidrógeno	0,15
Goma	0,15
Madera seca	0,1 a 0,3
Corcho	0,03 a 0,12
Lana de vidrio	0,04
Telgopor	0,03
Aire	0,02

En la **convección** el calor se propaga por desplazamiento de la materia. Hay **convección** cuando un fluido se calienta por contacto con un foco de calor y al dilatarse y disminuir su densidad adquiere un movimiento ascendente y obliga a la masa fría a descender. Hay calentamiento por **radiación** cuando el calor no requiere de un medio de transmisión y se propaga en forma de radiación como lo hace la luz y las ondas de radio. Aunque lo haga a través del aire, de un gas o del vidrio, no los necesita como medio de transmisión. Las superficies brillantes reflejan la energía radiante y prácticamente no absorben nada de ella, mientras que las ennegrecidas reflejan muy poca radiación y la absorben casi íntegramente, elevando su

temperatura cuando la energía radiante es térmica.

Aplicando estos conocimientos al caso de la cocción de alimentos en una olla con líquido, el calor dentro de la misma, se propaga por convección cuando el líquido que se calienta en el fondo del recipiente sube y va calentando los demás materiales, y por conducción cuando cada partícula transmite energía térmica a sus vecinas. El proceso de conducción es más lento en los alimentos, pues éstos normalmente son malos conductores. La cocción a fuego lento permite una penetración paulatina de la energía térmica, sin que existan grandes diferencias de temperatura entre el exterior y el interior de la pieza.

Generalizando, al cocinar, el calor pasa de la llama de la hornalla a la olla, y de allí, por conducción, a la capa del alimento que está en contacto directo con el fondo y las paredes del recipiente, y luego también por conducción a toda la masa del alimento. Cuando la cocción tiene lugar en un medio acuoso, las corrientes de convección mueven las moléculas del agua caliente hacia arriba transfiriendo el calor a la superficie del alimento y luego por conducción a su interior.

2.6.2. La olla y otros objetos afines

Centrémonos ahora en la olla, un elemento básico para cocinar, cuya vigencia se remonta al Neolítico. A través del tiempo han variado los materiales para su elaboración siendo los más destacados: terracota, cerámica, cobre, hierro fundido, chapa de hierro esmaltada, aluminio, acero inoxidable, vidrio, etc.

Si rastreamos sus orígenes nos encontramos, alrededor del año 7000 a.C. con las vasijas de barro (terracota). Un artículo que podía ser fabricado en cualquier tamaño o forma y luego cocido. Más tarde, y apelando al empleo del barniz, surgieron los recipientes de cerámica, que todavía tienen vigencia. Su uso es relativamente limitado, y se caracterizan por conservar la

temperatura de su contenido debido a que son malos conductores del calor y porque pueden llevarse directamente de la cocina a la mesa.

Ahora bien, sin remontarnos mucho en el tiempo, pero sí a algunos miles de años, nos encontramos con la "olla de cobre" que ya era usada por las familias de la antigua Roma y en algunos casos todavía hoy se recomienda debido a las características de conducción térmica del cobre que la hace un ideal distribuidor de calor. Debido a su gran conductividad térmica, el cobre hace que el calor se distribuya uniformemente en la olla sin que se produzcan zonas mucho más calientes que otras, y en consecuencia, lo que está en el fondo en contacto con la fuente de calor no corre el peligro de quemarse.

"Para hacer un buen dulce, nada mejor que una olla de cobre", no es un simple decir, es una realidad que conocían muy bien nuestras abuelas.

El problema del cobre es que cuando está expuesto al aire húmedo se forma una capa de hidrocarbonato de cobre, de color verde, denominada "cardenillo" que es venenosa. Por otra parte, si se deja enfriar la comida en la misma cacerola se originan óxidos por la acción de los ácidos de la comida y en consecuencia la contaminan. Cuando para cocinar se empleaban ollas de cobre, eran frecuentes las intoxicaciones. Para evitar esos problemas, se acostumbraba estañar la superficie interna de las ollas de cobre.

Hoy las ollas de cobre se siguen usando en algunos casos, por ejemplo son ideales para hacer dulces, pero requiere limpiarlas muy bien antes de utilizarlas.

Con la llegada del siglo XVIII y la evolución en la elaboración del hierro, aparecen las ollas de hierro fundido. La relativamente deficiente conducción térmica del hierro y el espesor de las paredes hacía que en el lugar de contacto con el fuego hubiera un sobre calentamiento con el riesgo que la comida se quemara y se pegara a la olla, por lo que había que revolver la comida con frecuencia. Para disminuir los riesgos de que se pegara, había que "curar" la olla antes de usarla por primera vez, este procedimiento consistía en aceitar (o engrasar) el recipiente y ponerlo a calentar hasta que este material se quemara, y luego se limpiaba la olla. Como consecuencia de la "cura" se formaba una capa algo antiadherente, que tapaba los poros y alisaba la superficie.

A fines de este siglo, se incorporó a las ollas de hierro, el esmalte. Esta técnica le proporcionaba a los recipientes una capa resplandeciente con propiedades de antiadherencia y fácil limpieza. Con la introducción del esmaltado se comenzaron a hacer ollas de chapa de hierro esmaltada. Antes no se hacían de chapa sin esmaltar por problemas de oxidación. El hierro fundido no se corroe por oxidación, pero la chapa de hierro sí.

Este material esmaltado se utilizó también en pavas, hervidores y otros utensilios, y en muchos casos las amas de casa exhibían estos objetos como adornos. El riesgo que presenta es que el esmalte es poco resistente a los golpes, y salta en los lugares golpeados quedando sin protección.

En el siglo XIX surge otro material, el aluminio, que se comienza a difundir ampliamente recién a fines



Objetos de chapa de hierro esmaltada

del siglo cuando se perfeccionan métodos de producción que disminuyen sensiblemente su costo. Ya a principios del siglo XX se comercializan baterías de cocina de aluminio que revolucionaron la cocina.

El aluminio es un metal no ferroso muy abundante (8,13% de la corteza terrestre), alcanza su punto de fusión a los 660 °C y su peso específico es de 2.71 gramos por centímetro cúbico, la tercera parte del peso del hierro. Es buen conductor térmico, no es magnético, se puede fundir, inyectar, maquinar, laminar, forjar, extrudir y soldar, y además es 100% reciclable, la ligereza de este material facilita enormemente la manipulación y sobre todo, en cuanto a la producción de piezas, se mecanizan hasta un 75% más rápido que las de acero. El aluminio es tóxico, pero no su óxido que además lo protege de la corrosión. Un problema que se suele presentar en las



Olla de acero inoxidable

ollas de aluminio es que ciertos alimentos la ennegrecen, y cuando se limpian se debe tener cuidado en no rallarlas para evitar quitar la capa de óxido no tóxica.

Actualmente, el material más común para la fabricación de útiles de cocina es el acero inoxidable. Este material, cuando es de buena calidad, resiste al óxido y la corrosión. Pero para evitar manchas de agua conviene secarlo con una toalla de textura suave. No se debe dejar comidas ácidas o saladas en la olla por largo tiempo pues pueden dejar marcas.

Si el acero se ha descolorido o las ollas tienen manchas productos del calor, no hay nada mejor que pasarles una toalla de papel mojada en vinagre blanco.

Esto le dará un color uniforme y las llevará a su lustre original.

Cuando se cocina con ollas de acero inoxidable, se debe usar fuego de mediana a baja intensidad para evitar que se pegue o queme la comida pues el calor se concentra en los lugares donde recibe el fuego debido a la baja conductividad térmica del material. Para limpiarlo no se deben usar sustancias abrasivas, y si se quiere que brillen, hay que pasarles un paño humedecido con vinagre.

Teniendo en cuenta la baja conductividad térmica del acero, se fabrican también ollas tricapa, dos capas de acero con una de aluminio en el medio, lo que aumenta la conductividad térmica del recipiente sin perder las propiedades del acero.

En muchos casos se recubre el interior de las ollas (o sartenes) con una capa de material antiadherente. A partir de mediados del siglo XX, esa capa de material es de teflón (abreviatura de compuesto químico tetrafluoroetileno). Esta delgada capa plástica, que permite abstenerse de usar manteca o aceite, recubre el interior de las ollas y sartenes impidiendo que se peguen los alimentos, y actúa como fondo termodifusor que distribuye el calor y permite que los alimentos se cocinen de manera uniforme. Cuando se cocina en estos objetos, también se deben usar utensilios de madera o plástico para no rayar la capa interior, evitando que se desprenda el material porque es cancerígeno. El teflón se utiliza también para recubrir ollas o sartenes de aluminio.



Sartén con teflón

Otro gran impacto en la concepción de recipientes para el cocinado de alimentos tuvo lugar como consecuencia de la aparición del horno a microondas, ya que cambió la dinámica térmica del cocinado de alimentos y permitió el empleo de contenedores de materiales plásticos. Estos materiales son procesados mediante termoformación o estampado. Los más frecuentes son el propileno (PP) y el polietilentereftalato (PET) cristalizado.

El desarrollo de materiales como el vidrio Pyrex⁸ produjo también otro impacto en la cocina. Los contenedores Pyrex, de alta resistencia a los cambios de temperatura, permiten unificar el recipiente para cocinar y para servir. Además de conservar el calor, no comunican sustancias ni sabores extraños a los alimentos.

2.6.2.1. La olla a presión

Con la llegada del siglo XX irrumpe en el ámbito de la cocina un nuevo artefacto, "la olla a presión". La olla a presión es un recipiente para cocinar herméticamente cerrado que no permite la salida del vapor o el aire por debajo de una presión establecida. Su principio de funcionamiento se basa, por una parte en que el punto de ebullición del agua depende de la presión a la que está sometido, disminuyendo cuando baja la presión y aumentando cuando ella aumenta, y por otra parte en que al hervir el agua, el vapor que se genera llega a tener un volumen de hasta 1.700 veces superior al del agua que lo generó. Cuando hierve en una olla de cierre hermético el volumen no puede aumentar, en consecuencia aumenta la presión en su interior y también la temperatura de ebullición; en las ollas a presión comerciales ésta puede llegar hasta el orden de 115 a 120 °C, dependiendo del valor de la presión que está determinada por una válvula de escape incorporada a la olla que se abre cuando la presión supera el límite establecido y se cierra cuando la presión disminuye. Como la temperatura es más alta y como consecuencia del aumento de la presión, los alimentos se cocinan más rápidamente llegando a dividirse los tiempos de cocción tradicionales por tres o cuatro.



Olla a presión



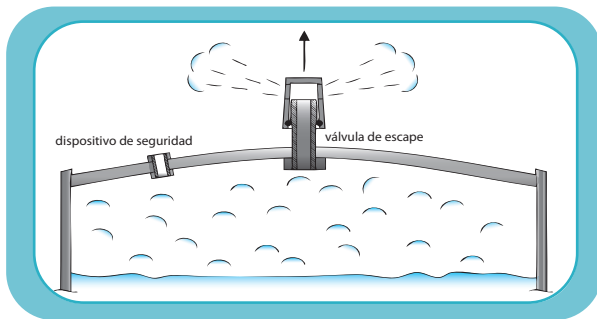
Válvula de escape



Dispositivo de seguridad

Además de la válvula de escape, que limita la presión en el interior de la olla evitando eventuales riesgos de explosión, hay un dispositivo de seguridad para evitar los riesgos que podrían surgir si la válvula de escape se tapase o no funcionara correcta-

⁸ **Pyrex:** vidrio a base de borosilicato de aluminio y de sodio, de bajo coeficiente de dilatación y capaz de resistir temperaturas muy altas, lo que lo hace apto para fabricar recipientes que permiten cocer alimentos.



mente; este dispositivo de seguridad se abre cuando la presión adquiere un valor superior al admitido, pero no se cierra cuando disminuye la presión por lo que es necesario cambiarlo.

2.6.2.2. La marmita de Papin

Si bien la difusión de las ollas a presión tuvo lugar a principios del siglo XX, sus orígenes se remontan a Denis Papin (1647-1714), físico e inventor francés que estudió y se doctoró en medicina en París, pero atraído por las ciencias físicas abandonó la medicina y se interesó por las investigaciones de Christiaan Huygens (1629-1695), del que fue discípulo y con el que investigó sobre el vacío y el comportamiento del vapor de agua. Huyendo de las persecuciones religiosas, por declararse calvinista (hugonote), abandona Francia y se dirige a Alemania y más tarde a Inglaterra donde profundizó sus estudios con Robert Boyle (1627-1691).

En 1681 Boyle lo hace entrar en la Sociedad Real de Londres, donde presenta bajo el título "*New Digestor*", su "*Digestor*" o "*Marmita de Papin*", lo que hoy corrientemente llamamos "Olla a presión". En la presentación expresa que "brinda una cocción más rápida que el agua hirviendo en condiciones normales, y además sustancias susceptibles de disolverse, como la gelatina de los huesos, se ablandan y deshacen con mucha facilidad".

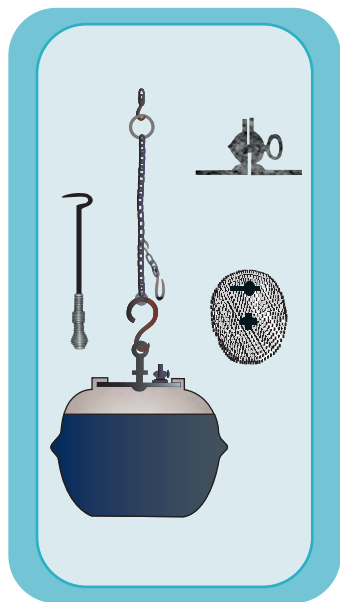
Este dispositivo en su momento no despertó gran interés entre los miembros de la Sociedad Real, que lo recibieron como un estudio científico más, pero fue la solución para quienes requerían una temperatura de ebullición superior a los 100 °C (por ejemplo para extraer de los huesos la llamada cola de carpintero)⁹ o para cocinar en zonas muy altas donde la presión atmosférica es baja y como consecuencia también la temperatura de ebullición en condiciones normales.

A la altura del nivel del mar la presión atmosférica es de 1 atmósfera y la temperatura de ebullición en una olla abierta es de 100 °C. Sin embargo, cuando aumenta la altitud la presión atmosférica es menor y, por tanto, la temperatura a la que hierve el agua disminuye. Al respecto Charles Darwin en el *Viaje del Beagle* comenta:

«En el lugar en el que dormimos el agua hervía necesariamente a una menor temperatura que a menor altitud debido a la disminución de la presión atmosférica, siendo el caso el contrario al de la olla de Papin. Así, las patatas después de estar varias horas cociéndose en agua estaban casi como al principio. Se dejaron incluso las patatas al fuego durante toda la noche y al hervirlas de nuevo a la mañana siguiente aun no estaban cocinadas. Recordé esto mientras escuchaba a mis compañeros discutir acerca de la causa de aquello; ellos habían llegado a la conclusión de que *las malditas patatas no eran para cocer*».

⁹ Cola que se calienta a baño María y que antes de la aparición de los adhesivos vinílicos se usaba corrientemente en las actividades de carpintería.

Como artefacto culinario ya se lo usó en el siglo XVIII como puede constatare en el dibujo siguiente tomado de una publicación científico-técnica italiana de 1779.



TEMPERATURA DE EBULLICIÓN	PRESIÓN EN MILÍMETROS DE MERCURIO	ALTURA EN METROS
83	400,60	5075
84	416,80	4790
85	433,60	4510
85,5	442,30	4356
86	450,90	4208
87	468,70	3955
88	487,10	3600
88,5	496,60	3430
89	506,10	3290
89,5	515,90	3090
90	525,76	2960
90,5	535,83	2790
91	546,05	2680
91,5	556,44	2580
92	566,99	2400
93	588,60	2050
94	610,90	1770
94,5	622,31	1580
95	633,90	1475
96	657,62	1160
97	682,07	870
98	707,27	610
99	733,24	300
100	760,00	0

Con el nombre de olla a presión tuvo gran difusión a lo largo del siglo XX debido a que brinda mayor rapidez de cocción, pero su producción industrial había comenzado en el siglo anterior como lo muestra la siguiente olla a presión de hierro de finales del siglo XIX.

Actualmente, los materiales con los que se las construyen son el acero inoxidable o el aluminio.

A la hora de utilizar las ollas a presión es necesario tener en cuenta una serie de consejos para optimizar los resultados y evitar problemas.

Para las verduras es esencial utilizar poco agua puesto que así conservan todo su color y vitaminas. El tiempo ideal de cocción es de uno a diez minutos aproximadamente, dependiendo de las propiedades específicas de la verdura.

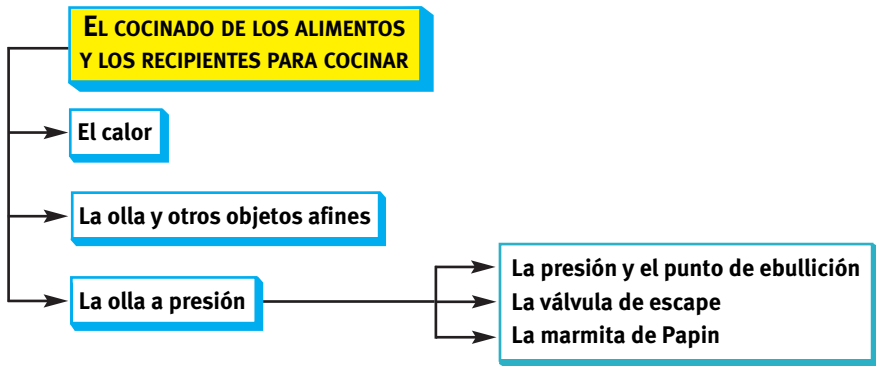
Si se trata de pescado es aconsejable envolverlo en un repasador y cocerlo un tiempo aproximado de entre 2 y 10 minutos para evitar que se desmenuce. El tiempo varía según el pescado.

Para la carne este tipo de ollas es ideal ya que se trata de un alimento que exige mucho tiempo de cocción. Lo máximo que se tarda en tener a punto la carne en una olla de este tipo serán 30 minutos y, además, conserva todo su sabor.



La máxima cantidad de líquido en la olla es $2/3$ de su capacidad total para dejarle espacio al vapor que se genera. Cuando se trabaje con alimentos que se hinchan o que producen mucha espuma es mejor llenar la olla sólo hasta la mitad para evitar una posible obstrucción de la salida de vapor. La olla no se debe abrir cuando aún tiene presión.

Para conseguir un mayor ahorro de energía, en el momento que la olla alcance su punto máximo de presión hay que bajar el fuego. También se contribuirá al ahorro si una vez se ha apartado del fuego, se mantiene cerrada hasta que baje la presión aprovechando el calor que contiene dentro, por lo que no es aconsejable enfriarla artificialmente.



2.7. Utensilios de cocina y de la mesa

Los utensilios clásicos vinculados al quehacer culinario son: cuchillos, cucharas y tenedores, y sus variantes.

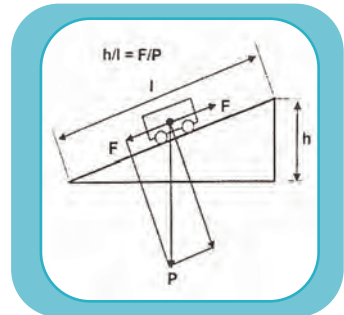
2.7.1. El cuchillo y los distintos tipos de corte

El cuchillo es, sin lugar a dudas, el utensilio más antiguo y el ancestro de los elementos de corte. Posteriormente, surgió la tijera (entre las tijeras que se utilizan en el quehacer culinario podemos mencionar las tijeras corrientes y las especiales para cortar pollo).

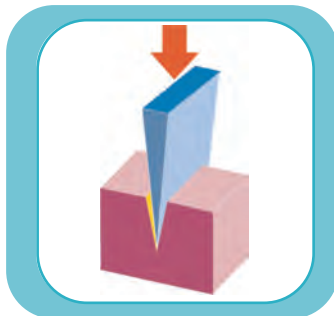
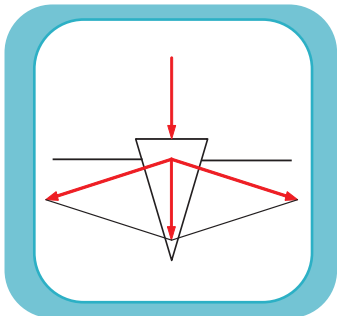
Hablando de corte, podemos señalar dos tipos de corte: por efecto cuña y por cizallado. El cuchillo corta por efecto cuña, la tijera por cizallado. Veamos las características de estos dos tipos de corte.

Hay **corte por efecto cuña** cuando una hoja afilada en forma de cuña transforma un movimiento de avance en movimiento de corte.

Se llama cuña a un cuerpo sólido, de forma prismática, de sección triangular. La cara menor del prisma se llama cabeza, las laterales simplemente caras, y la arista opuesta a la cabeza filo.



La cuña se basa en el plano inclinado, un dispositivo que permite reducir la fuerza necesaria para efectuar un trabajo, normalmente se lo utiliza para reducir la fuerza necesaria para levantar un cuerpo (vencer la fuerza de gravedad).



La fuerza a aplicar será menor cuanto menor sea la relación entre la altura h del plano y la longitud l del mismo, esta relación es igual a la relación entre F y el peso P de la carga.

Cuando en un cuerpo se introduce una cuña con una fuerza aplicada (F_a) que actúa perpendicularmente a la cabeza, ésta se descompone en dos fuerzas (F) perpendiculares a las caras

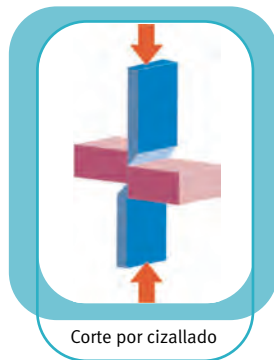
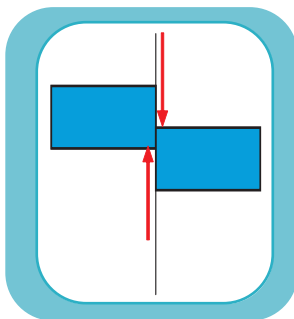
de la cuña (cuya suma es mucho mayor que la que actúa sobre la base) que facilitan la apertura y la penetración de la cuña. El valor de las fuerzas laterales es tanto mayor cuanto menor sea el ángulo entre las caras de la cuña.

Los cuchillos y los elementos cortantes son ejemplos de cuña, en los mismos la fuerza que impulsa el avance se descompone en dos que actúan en ángulo recto a las caras laterales de la hoja facilitando la operación de penetración y consecuentemente de corte.



Corte por efecto cuña

Hay **corte por cizallado** cuando en un cuerpo sometido a fuerzas externas se desliza una parte con respecto a la otra según un plano que corta el cuerpo. El corte con tijeras es un ejemplo de cizallado.



Corte por cizallado



El cuchillo, el hacha, el serrucho, etc. cortan por efecto cuña. La tijera, la cizalla, etc. cortan por cizallado.

En la cocina el instrumento clásico para efectuar cortes, en materiales blandos o semi duros, es el cuchillo cuyo origen se remonta al principio de los tiempos. En cuanto a los otros elementos de la cubertería podemos decir que la cu-

chara sólo tiene veinte mil años a cuestas, y el tenedor es mucho más nuevo, recién aparece en el siglo XI. Si bien hoy damos por sentado la presencia de los tres, esto no era corriente hasta no hace mucho más de trescientos años.

2.7.1.1. Orígenes, evolución y función del cuchillo

El cuchillo tiene sus orígenes en los primeros trozos de sílex con aristas finas que utilizó el ser humano, pero su historia está muy ligada a la aparición del hierro, y siglos después a la del acero. En la actualidad, este material tiene miles de usos, entre otros fabricar el resto de cubiertos que acompañan al cuchillo: tenedor, cuchara, etc.

Cabe destacar que su hoja afilada y puntiaguda llevó a que este producto fuera muy utilizado como arma. En la Edad Media, su objetivo principal era, junto con la espada, la defensa y el ataque. En esta época el cuchillo no existía en la cubertería ya que se consideraba que cada comensal lle-



vaba consigo en el cinto el propio cuchillo, y durante la comida lo ponía sobre la mesa. Sólo se colocaba la cuchara para las sopas o los cocidos. Hasta el siglo XVII, se consideraba

un gesto de cortesía del anfitrión ofrecer un cuchillo a los invitados.

En épocas posteriores su empleo como arma alarmó a algunos gobernantes como Felipe V, que en el siglo XVIII mandó prohibir el uso de puñales y cuchillos. En el año 1728 se llegó a penar duramente el uso de cuchillos como arma blanca. Esto puso un freno a la evolución y uso del cuchillo como elemento de corte.

En el siglo XIX, la mejora sustancial en la elaboración y tratamiento de los hierros y aceros llevó a lo que se denominó “el siglo de oro” del cuchillo. Hasta entonces, las aleaciones producidas por los primeros artesanos del hierro, no eran muy aptas para la fabricación de instrumentos de corte y hoy se clasificarían como hierro forjado. Para producir esas aleaciones se calentaba una masa de mineral de hierro y carbón vegetal en un horno y se forjaba. En algunas ocasiones esta técnica de fabricación producía acero en lugar de hierro forjado. Los artesanos del hierro aprendieron a fabricar acero calentando hierro forjado y carbón vegetal en recipientes de arcilla durante varios días, con lo que el hierro absorbía suficiente carbono para convertirse en acero.

Con esta mejora, aparecieron la mayoría de las versiones especializadas de cuchillos. Se hizo popular y era muy habitual llevar, como parte de la indumentaria una navaja (cuchillo plegable cuya hoja puede ser doblada sobre el mango para que el filo quede guardado en una hendidura que le sirve de protección), instrumento de gran utilidad práctica que en medios rurales era muy utilizado como sustituto del cuchillo corriente para cortar pan, embutidos, frutas.

El cuchillo de mesa con la punta redondeada surgió, según se comenta, cuando Richelieu, cardenal y primer ministro de Luis XIII de Francia decidió poner fin a una práctica grosera pero muy común en las comidas de la época, como era el uso del cuchillo como mondadientes. Richelieu prohibió esa descortesía en su mesa y, según la leyenda francesa, ordenó a su mayordomo que limara las puntas de los cuchillos de su casa. Muy pronto las anfitrionas francesas, deseosas también de poner fin a aquella práctica, comenzaron a encargar cuchillos como los de Richelieu. Esto dio lugar a una de las primeras evoluciones del cuchillo de mesa que pasó a tener una punta más redondeada y menos puntiaguda.

Se denomina cuchillo de mesa al que suele tener la punta roma y que es de aproximadamente

igual longitud que la cuchara y el tenedor, el filo suele ser ligeramente dentado. Se emplea en la mesa como un cuchillo de múltiples usos.

Los nuevos materiales y la mejora de la maquinaria y los sistemas de producción, dieron lugar a finales del siglo XIX y principios del XX, a una amplia variedad de instrumentos de corte, entre los que podemos encontrar múltiples y variados diseños de cuchillos, totalmente metálicos, o con mangos de muy distintos materiales: madera, plástico, hueso, etc.



2.7.1.2. Características de los cuchillos

Actualmente, gran parte de la producción de cuchillos está destinada a cubrir el uso que se hace en el campo de la alimentación y su importancia como arma ha decaído.

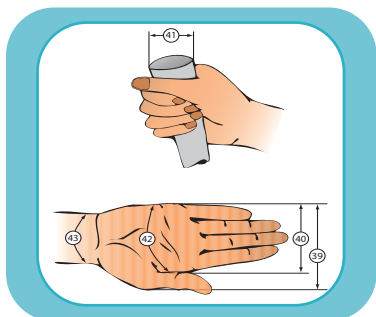
El cuchillo está compuesto de dos partes: el mango y la hoja. Una es la zona de agarre, por la cual el usuario lo maneja, y la otra la zona de trabajo, opuesto a la zona de trabajo está lo que se llama el lomo del cuchillo.

Los cuchillos se agrupan por tipos según su uso o función y, en algunos casos, por el diseño del mango.

Los mangos de los cuchillos se diseñan teniendo en cuenta la anatomía de la mano y a la tarea a realizar. La ergonomía es la actividad que estudia los requerimientos humanos que deben ser tenidos en cuenta para lograr el óptimo funcionamiento de un objeto. Justamente, los factores humanos no sólo condicionan y determinan la forma, sino también la operatividad del objeto. La ergonomía se ocupa de estudiar los aspectos anatómicos, fisiológicos y psicológicos del ser humano en su medio de trabajo, con el objeto de mejorar su seguridad, salud, confort y eficiencia, aplicando el principio de adaptar el trabajo y las máquinas al ser humano.

A continuación se presenta un cuchillo cuyo mango (zona de agarre) está diseñado para realizar el trabajo con la postura correcta de la muñeca (postura neutra).

Los materiales con los que están hechos también son importantes desde el punto de vista de la manipulación, higiene y seguridad. Los mangos usualmente se elaboran con plástico o con madera. También se usan, en casos particulares, materiales exóticos como asta de animales,



huesos, o raíces de árboles. En el transcurso del siglo XX se fueron incorporando nuevos materiales como el nylon, el Zytel, los compuestos de fibra de carbono, el G-10 y el titanio. Hoy en día, el uso de la madera se restringe por razones de higiene.

Existen versiones de cuchillos elaborados de una sola pieza en la que el mango y la hoja son partes del mismo material, es un caso habitual en los cuchillos de mesa de las cuberterías, y también en algunos de cocina.

Las hojas son el elemento principal del cuchillo. Los primeros cuchillos de hierro forjado se oxidaban fácilmente, y en la actualidad el acero inoxidable es la opción más habitual. Cuando se usan mucho, como en la cocina, los cuchillos pierden su filo y es necesario afilarlos, para ello existen diversos elementos, entre ellos la chaira o la piedra de afilar.

Hoy también se elaboran cuchillos de cerámica.

En los cuchillos cerámicos, que se utilizan con frecuencia en alta cocina, la hoja en vez de ser de acero, es de un material cerámico (a menudo elaborados con dióxido de Zirconio), que se caracteriza por su extraordinaria capacidad de corte, la



que solo es comparable con el diamante natural; tienen la ventaja de que no es necesario afilarlos regularmente pues mantienen su filo durante mucho más tiempo que los cuchillos de hoja de acero inoxidable, aunque tienen la desventaja de ser extremadamente frágiles y si se golpean se rompen con facilidad. Otra característica de este tipo de cuchillos es que no transmiten sabores, algo que los profesionales de alta cocina suelen tener muy en cuenta.

También existen cuchillos descartables de plástico (considerados de un solo uso), utilizados en catering aéreo o fast food, cuyas hojas tienen el filo aserrado.

2.7.1.3. Tipos de cuchillos

En la cocina y en la mesa se suelen emplear diversos tipos de cuchillos, y la característica de la hoja está determinada por el uso para el que se lo ha diseñado: para cortar carne, pan, deshuesar, cortar pescado, etc. Los hay acabados en punta fina o en punta roma, pueden ser de hoja flexible (cuchillo jamonero) o de hoja rígida. En algunos casos, la hoja se recubre mediante carbonitruración (con zirconio) para evitar la corrosión.

Desde el punto de vista del uso de los cuchillos se pueden plantear dos tipos de cortes: por presión y por deslizamiento.



Desde el punto de vista del uso de los cuchillos se pueden plantear dos tipos de cortes: por presión y por deslizamiento.

Cortes por presión: Es el corte que se hace empujando el filo a través del material a cortar. Por ejemplo, cuando se corta una manzana se empuja el filo del cuchillo desde arriba hacia abajo de la fruta. Al hachar una pechuga de pollo, se intenta insertar el filo a través de ésta.

Cortes por deslizamiento: Este corte se realiza básicamente deslizando el filo del cuchillo a través del material a cortar. Por ejemplo, cuando se corta carne o un tomate en rodajas, se desliza el filo a través del tomate mientras lo va cortando.



Existen dos tipos de cuchillo: de filo liso y de filo dentado. En general, los cuchillos de filo liso son mejores que los de filo dentado cuando se los usa para cortes por presión. También los de filo liso son más efectivos cuando se necesita mayor control, precisión y cortes perfectos, independientemente del tipo de corte que se quiera realizar.

Los filos dentados trabajan mejor que los filos lisos en los cortes por deslizamiento, especialmente sobre superficies duras o resistentes, donde los dientes tienden a desgarrar y cortar la superficie fácilmente. Parte del poder de corte de los cuchillos de filo dentado se debe a su formato. Incluso un cuchillo dentado a pesar de no estar muy afilado generalmente podrá realizar un buen corte por deslizamiento.

Los filos dentados obtienen su poder de corte por deslizamiento en función de varios factores. Los puntos más altos de los dientes son los que primero entran en contacto con el material, lo que implica una mayor presión por área de contacto que si se aplicara la misma fuerza a un cuchillo de filo liso. Esto le permite a los cuchillos dentados perforar más fácilmente el material a cortar.

Los cuchillos de filo liso resultarán mejores para trabajos como rasurar, pelar una manzana, cuerear un cordero o filetear. Todas estas aplicaciones implican mayoritariamente cortes por presión, y la necesidad de un gran control.

Cuanto más blando sea el material a cortar, los cuchillos lisos parecen ser más efectivos para cortar con precisión. Cuando se necesita realizar cortes por presión, los cuchillos de filo liso pulidos con piedra gruesa se destacan por su versatilidad. Además, hay que tener en cuenta que los de filos lisos son mucho más fáciles de afilar que los dentados. Sólo es necesario



Cuchillo para queso duro



Cuchillo para pan



Cuchillos para untar



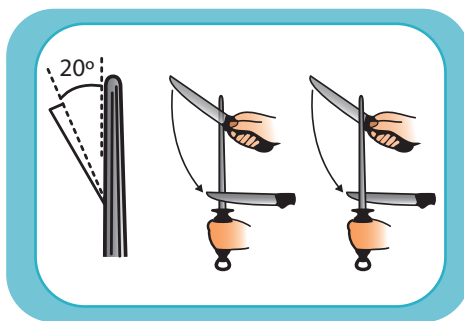
Cuchillo y tenedor para pescado

tomar una chaira o una piedra de afilar, darle un par de pasadas, y ya está listo para comenzar a trabajar de nuevo. Para los cuchillos dentados se deberá conseguir un equipo especial para afilarlos.

2.7.1.4. Mantenimiento de los cuchillos (la chaira)

El cuchillo de cocina tiene una función específica "cortar", y no es un utensilio "multiusos", por lo que no se debe usar para otros fines. Un cuchillo poco afilado es peligroso ya que el esfuerzo extra que hay que hacer puede causar un accidente. Por esta razón, cuando no corta bien se aconseja llevarlo a un afilador profesional, o afilarlo o asentarlo mediante una piedra de afilar o una chaira.

La chaira es una lima especial que permite asentarse o afilar los filos de los cuchillos. Consta de un mango y una barra metálica especialmente tratada.



2.7.1.5. Forma de afilar un cuchillo con la chaira

- La hoja del cuchillo debe mantener un ángulo constante de unos 20 grados con respecto a la barra de la chaira, y se debe deslizar el cuchillo describiendo un arco, desde el mango hasta punta, a lo largo de toda la chaira.

- Al realizar todos estos movimientos, se debe evitar golpear el cuchillo contra el protector del mango o contra la propia chaira, ya que se podría dañar el filo del cuchillo.

- Cada lado del cuchillo debe ser afilado alternadamente, con movimientos uniformes que cubran el filo en toda su extensión.

La evolución del cuchillo ha influenciado en los demás utensilios de la cocina, tanto en los materiales como en la manera de producirlos.



Chaira para afilar cuchillos



2.7.2. El tenedor

Aunque los orígenes no están demasiado claros, la mayor parte de los especialistas coinciden en que el tenedor, puede tener su origen en el siglo XI, como un pincho, de un solo diente (aunque hay quienes afirman que podría haber sido de dos), que mandó fabricar una princesa bizantina llamada Teodora, hija del emperador de Bizancio, Constantino Ducas.

Este utensilio, fue fabricado para poder llevarse los alimentos a la boca, sin necesidad de tener que utilizar las manos, pero sus comienzos no fueron fáciles. Este nuevo instrumento sufrió un rechazo generalizado, por diversas razones, aunque la principal fue por la falta de pericia de quienes lo utilizaban. Se pinchaban la lengua, las encías, los labios, y se lo utilizaban a modo de mondadientes. Se llegó a denominarlo “instrumento diabólico”, y hasta se consideró demasiada refinada la utilización del tenedor en la comida.

La princesa Teodora, contrae matrimonio con Doménico Selvo, hijo del gran duque de Venecia, y trata de imponer en la corte este nuevo utensilio, pero la fama de refinada y sofisticada de la princesa no cayó en gracia a sus cortesanos y el nuevo instrumento no tuvo ningún éxito. Sin embargo, este hecho tan pionero para la época tendrá repercusión unos siglos más tarde, no sólo en Italia, sino en todo el mundo.

Recordemos que desde siglos, en Europa el único instrumento válido para ingerir la comida eran las manos, y esto no contradecía las reglas de cortesía o de etiqueta.

Todo venía preparado (la carne troceada, incluso) para tomarse con las puntas de los dedos, sin que por ello se considerase una ofensa al buen gusto. Además se contaba con una serie de normas, como limpiarse los dedos después de cada plato, y no chupárselos. Enrique III de Francia estableció uno de los primeros códigos de buenas maneras en el que podemos encontrar algunas normas o consejos sobre el comer con las manos: «Tomar la carne con tres dedos, sin tomar pedazos grandes que no quepan en la boca, y evitar tener demasiado tiempo las manos en el plato». Parece ser, que el rey Enrique III fue uno de los precursores, entre los años 1574 a 1589, que buscó extender el uso de este utensilio en su refinada corte francesa con alguna pequeña variante respecto del modelo original de la princesa Teodora, pues contaba con dos dientes y un mango algo más amplio.

En el siglo XVII, y como avance a su generalización en toda Europa (finales del XVIII y principios del XIX), el descubridor y experto viajero británico Mr. Thomas Coyat, en uno de sus viajes a Italia conoce este nuevo utensilio. En algunos de sus diarios pueden recogerse referencias a

este nuevo cubierto: «Muchos italianos se sirven de un "pincho" para no tocar los alimentos, para comer los espagueti, para tomar la carne. No es nada refinado comer con las manos, pues aseguran que no todas las personas tienen las manos limpias». Y ante el asombro de todos, Mr. Coyat, se lleva esta costumbre a la tradicional Inglaterra.

Podemos decir que el uso del tenedor se generaliza en Europa recién a partir de finales del siglo XVIII o principios del XIX, dependiendo de los países, y que después se extiende al resto del mundo.

2.7.3. La cuchara

Si bien de orígenes poco precisos, podemos decir que es uno de los instrumentos más antiguos de los que se ha valido la humanidad tanto para comer, como para servir, aunque en un principio contase con formas muy dispares. Algunos expertos opinan que desde el Paleolítico los hombres ya utilizaban diferentes tipos de utensilios para poder tomar los alimentos (sobre todo alimentos pastosos o líquidos). Unas veces con forma de pala y otras con un poco más de concavidad.

Para encontrar algún vestigio de utensilios fabricados por el hombre, tenemos que remontarnos al Neolítico, donde las comunidades asentadas en medios rurales, que vivían de la ganadería y la agricultura, elaboraban ya utensilios que les servían para cocinar, para llevarse líquidos a la boca, trasvasarlos, etc.

Muchos de los útiles, considerados como cucharas, no tenían una función expresa para la alimentación, sino que eran utilizadas para diversas actividades médicas, productivas o ceremoniales. Unos tres mil años antes de Cristo, en el rico eje Mesopotamia - Siria - Egipto, se producían estupendas cucharas, con mangos tallados y otros adornos de fantasía, logrando una gran variedad de modelos y formas.

El uso de la cuchara en las culturas antiguas parece restringido a la alimentación de las clases altas, al trasvase de líquidos y a la preparación de alimentos. En la Grecia clásica se fabricaron cucharas de oro, plata, bronce y hueso con fines semejantes a los ya expuestos. Ahora bien, aunque el instrumento era conocido, rara vez se utilizó como cubierto de mesa debido al tipo de comida. La base de la alimentación eran platos a base de harinas de trigo y cebada principalmente, amasadas en forma de torta o preparadas como gachas, se empleaban los dedos o escudillas para llevarlas a la boca.

Sólo a partir del siglo III a.C., el uso de la cuchara comienza a imponerse en el ámbito doméstico de las clases altas de las ciudades helenísticas. Las poderosas élites del Imperio romano dispusieron ya de complejas vajillas con múltiples tipos de cucharas, destinadas a usos muy específicos: la cuchara pequeña y puntiaguda que se empleaba para vaciar y recoger huevos, mariscos y caracoles; la ligula, algo mayor, usada para tomar sopas y purés; y la trulla, especie de cazo, con capacidad de un decilitro, que tenía como función trasvasar líquidos.

En el Imperio romano de Oriente o Imperio bizantino, cuya existencia se prolongó hasta el final de la Edad Media, apenas evolucionó el diseño de la cuchara y se continuaron empleando los mismos modelos de cuchara que el de la Roma clásica. Si bien, como ocurría en esta última, las mesas de las personas de escasa fortuna habían de conformarse con una escudilla de ma-

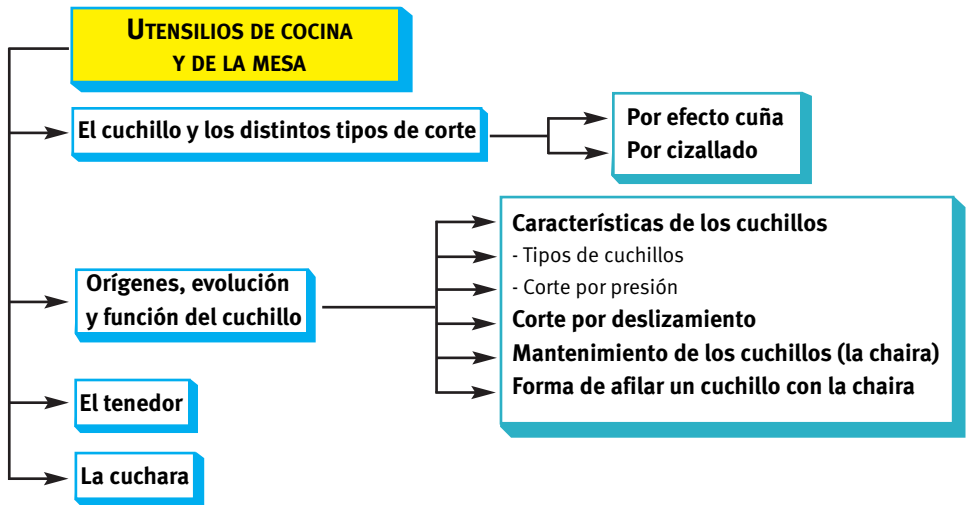
dera o barro, de la que los comensales tomaban el alimento con las manos o que se llevaban a los labios para tomarlo. Las cucharas descubiertas hasta ahora, no eran objetos de uso cotidiano, sino que eran objetos lujosos, de plata labrada con adornos zoomorfos e inscripciones, lo que hace suponer que estaban destinadas a las mesas de los potentados de Constantinopla. A partir del siglo XIV, se introdujo la cuchara entre los objetos litúrgicos de la iglesia bizantina, empleándose para ofrecer a los fieles el vino en la comunión.

La situación no parece que fuese muy distinta en el mundo islámico medieval. La alimentación a base de sopas espesas de harina o sémola, más o menos condicionadas con carne picada y legumbres, y una especie de gachas de habas, guisantes y lentejas, se tomaba en escudillas de loza con o sin cucharas de palo.

La cuchara se encuentra ya presente en las observaciones de distintos especialistas europeos medievales sobre el comportamiento adecuado en las mesas de la nobleza. En la Edad Media, el comer y beber tenía mucha más importancia social que hoy día. Durante el siglo XII, clérigos ilustrados escribieron libros en latín sobre normas de comportamiento durante las comidas. Hasta el siglo XV fue bastante infrecuente disponer de servicios individuales para las distintas comidas, por lo que los comensales se servían del mismo vaso, cuchillo y cuchara. A principios del XVI, comenzó a difundirse la costumbre de que cada uno tuviese de su propio juego de cubiertos y su correspondiente servilleta para utilizar a lo largo de la comida.

Desde luego, durante los siglos XIX y XX, se produjo un alto nivel de diferenciación de los utensilios de mesa, dando lugar a diseños muy variados. En muchas ocasiones, tal y como se hace en la actualidad, no sólo se cambian los platos entre servicio y servicio, sino también los cubiertos (tanto hayan sido utilizados como no). Ya no basta con emplear la cuchara, el tenedor y el cuchillo en lugar de las manos, sino que, en las mesas de las clases altas, para cada tipo de comida se emplea un cubierto distinto (lo mismo que ocurre en la actualidad). A un lado del plato aparecen cucharas soperas, cuchillos de pescado y carne, y al otro, tenedores para entremeses, para pescado y para carne; delante del plato se disponen tenedor, cuchara y cuchillo para los postres y dulces.

Se crean cubiertos especiales para frutas y postres exóticos, así como comidas especiales. Aunque todos estos utensilios tienen formas y usos distintos, en realidad, son simples variaciones de una misma pauta (lo que podemos encontrar en las distintas cuberterías de la actualidad). La burguesía no ha innovado nada, se ha limitado a diversificar los instrumentos y a difundir su uso entre todas las clases sociales. La cuchara, nacida como un útil de cocina, para revolver y trasvasar, se ha popularizado hasta el punto de convertirse en elemento imprescindible en cualquier tipo de mesa.



2.8. Actividades

Las actividades propuestas son solo orientativas. Consideramos que las siguientes propuestas deben tomarse como disparadores para el trabajo en el aula y no como un condicionante para abordar los temas.

Alentamos a los docentes a adaptar la presente guía didáctica a los contenidos de tecnología planificados, e incluso a contenidos de otras asignaturas y a llevarlas a cabo desde la discusión, la reflexión y la participación activa por parte de docentes, alumnos y también de sus familias.

Ejes temáticos de las actividades propuestas

- La alimentación y la cocina.
- Control y retroalimentación.
- El cocinado de los alimentos y los recipientes para cocinar.
- Utensilios de cocina y de la mesa.

Actividad 1

EJE TEMÁTICO: LA ALIMENTACIÓN Y LA COCINA

Objetivo: Reconocer la importancia de la alimentación; las razones por las cuales se cocinan los alimentos; el rol del calor en los procesos de elaboración de alimentos; y las diferentes formas de generar calor para cocinar.

Espacio: Aula, eventualmente una cocina del establecimiento educativo. Cocina del hogar de cada alumno.

Materiales y recursos necesarios: Reproductor de DVD para ver video, papeles afiche, marcadores, lápices de colores, tijeras, pegamento y cinta.

Tiempos: La duración aproximada de la actividad es de 4 h, dividida en dos etapas de 2 h cada una. Considerar que parte de la información y elementos que necesitan los alumnos la encuentran en sus hogares.

Contenidos: Algunos de los contenidos básicos para esta actividad se encuentran en el contenido temático “La alimentación y la cocina”.

Consignas

Se propone ir de lo general a lo particular por lo que se sugiere una serie de actividades para llegar, mediante la discusión, a temas particulares del audiovisual.

- 1- Describir las necesidades básicas de los seres vivos.
¿Cuál se considera la prioritaria? (La alimentación)
- 2- Seleccionar las diferencias entre la alimentación de natural de los animales y la de los seres humanos. (Alimentos crudos, alimentos cocinados)
- 3- ¿Por qué el ser humano cocina los alimentos? (Para mejorar la digestión, para conservarlos y por hábitos sociales)
- 4- ¿Cuáles son las diferentes maneras de cocinar alimentos? (A través del calor y a través de los aderezos)
- 5- Considerando al calor como generador del cocinado de los alimentos:
¿Cuáles son las diferentes formas de generar calor para el cocinado de los alimentos?
Describirlas realizando un esquema de principios de funcionamiento.

Asignación de alumnos/roles a la actividad: Se recomienda realizar la actividad en grupos de no más de 4 alumnos.

Pautas para la realización de la actividad

Primer día

Armar grupos de 3 a 4 alumnos, debatir las consignas para que luego comiencen a armar los esquemas.

Solicitar a los alumnos que analicen y completen los esquemas en sus hogares.

Segundo día

Puesta en común de los esquemas según información analizada por cada alumno en su hogar.

Exposición de los alumnos y discusión de los mismos.

Conclusión final por grupo y comparación con las conclusiones de todos los grupos.

Evaluación de la actividad

Se realiza durante toda la actividad, en especial durante las puestas en común.

Actividad 2

EJE TEMÁTICO: CONTROL Y RETROALIMENTACIÓN

Objetivo: Analizar y reflexionar sobre la importancia de los sistemas de control en los artefactos que utilizamos cotidianamente; y la importancia de los displays como medio de comunicación para el uso correcto de los controles.

Espacio: Aula, eventualmente una cocina del establecimiento educativo. Cocina del hogar de cada alumno.

Materiales y recursos necesarios: Reproductor de DVD para ver video, papeles afiche, marcadores, lápices de colores, tijeras, pegamento y cinta.

Tiempos: La duración aproximada de la actividad es de 4h, dividida en dos etapas de 2 h cada una. Considerar que parte de la información y elementos que necesitan los alumnos la encuentran en sus hogares.

Contenidos: Algunos de los contenidos básicos para esta actividad se encuentran en el contenido temático “Control y retroalimentación”.

Consignas

- 1- ¿Qué significa control? ¿Para qué los seres humanos usan perillas, botones, palancas, etc.?
- 2- Describir los tipos de controles que encontramos en una cocina de uso hogareño. Realizar dibujos de cada uno y un cuadro comparativo.
- 3- ¿Qué es un display? ¿Qué tipos de displays encontramos en la cocina?
Realizar dibujos de cada uno y un cuadro comparativo según la información que transmitan.

Asignación de alumnos/roles a la actividad: Se recomienda realizar la actividad en grupos de no más de 4 alumnos.

Pautas para la realización de la actividad

Primer día

Solicitar previamente que los alumnos lleven al aula artefactos de uso cotidiano como calculadoras, teléfonos, cajas de packaging y embalajes, etc., que dispongan en sus hogares, en su defecto, fotografías. También se pueden utilizar artefactos que se encuentren en el establecimiento educativo, como máquinas de escribir, computadoras, entre otros.

Armar grupos de 3 a 4 alumnos, debatir las consignas.

Solicitar a los alumnos que analicen los productos, reconozcan los mandos y displays que poseen. Armar cuadros comparativos según tipo de mando y displays que detecten en los productos analizados.

Solicitar a los alumnos que analicen los mandos y displays de los artefactos encontrados en las cocinas de sus hogares.

Segundo día

Puesta en común de los cuadros comparativos según información analizada por cada alumno en su hogar.

Exposición de los alumnos y discusión de las mismas.

Conclusión final por grupo y comparación con las conclusiones de todos los grupos.

Evaluación de la actividad

Se realiza durante toda la actividad, en especial durante las puestas en común.

Actividad 3

EJE TEMÁTICO: EL COCINADO DE LOS ALIMENTOS Y LOS RECIPIENTES PARA COCINAR

Objetivo: Reconocer la importancia de los recipientes para cocinar, sus características tipológicas y los materiales. Reflexionar sobre la influencia de los avances tecnológicos y su incidencia en los recipientes.

Espacio: Aula, eventualmente una cocina del establecimiento educativo. Cocina del hogar de cada alumno.

Materiales y recursos necesarios: Reproductor de DVD para ver video, papeles afiche, marcadores, lápices de colores, tijeras, pegamento y cinta. Recipientes para cocción de alimentos que los alumnos puedan traer de sus hogares o en su defecto fotografías de los mismos.

Tiempos: La duración aproximada de la actividad es de 4h, dividido en dos etapas de 2 h cada una. Considerar que parte de la información y elementos que necesitan los alumnos la encuentran en sus hogares.

Contenidos: Algunos de los contenidos básicos para esta actividad se encuentran en el contenido temático “El cocinado de los alimentos y los recipientes para cocinar”.

Consignas

1- Describa, tomando como referencia la cocina que cada alumno conoce, cuáles son los recipientes para cocinar. Utilizar gráficos, esquemas, etc.

¿Cuál es su tipología?

¿De qué material está hecho?

¿Qué forma tiene?

¿Cuáles son sus características particulares?

¿Dónde y cómo se utiliza?

¿De qué época es?

2- Realizar un cuadro comparativo describiendo la evolución histórica de los recipientes analizados en el punto anterior.

3- Realizar un cuadro con las ventajas y desventajas de las diferentes fuentes de calor y recipientes para cocinar.

Asignación de alumnos/roles a la actividad: Se recomienda realizar la actividad en grupos de no más de 4 alumnos.

Pautas para la realización de la actividad

Primer día

Solicitar previamente que los alumnos lleven al aula recipientes de diferentes materiales y

tipos que dispongan en sus hogares, en su defecto fotografías.

Armar grupos de 3 a 4 alumnos, debatir las consignas para que luego comiencen contestar las preguntas y armar los cuadros comparativos.

Solicitar a los alumnos que analicen y completen las preguntas y los cuadros en sus hogares.

Segundo día

Puesta en común, exposición de los grupos y discusión de lo realizado.

Conclusión final por grupo y comparación con las conclusiones de todos los grupos.

Evaluación de la actividad

Se realiza durante toda la actividad, en especial durante las puestas en común.

Actividad 4

EJE TEMÁTICO: UTENSILIOS DE COCINA Y DE LA MESA

Objetivo: Reconocer la importancia de los utensilios en la elaboración de alimentos. Reflexionar sobre el impacto de los avances tecnológicos en la alimentación y en el espacio cocina.

Espacio: Aula, eventualmente una cocina del establecimiento educativo. Cocina del hogar de cada alumno.

Materiales y recursos necesarios: Reproductor de DVD para ver video, papeles afiche, marcadores, lápices de colores, tijeras, pegamento y cinta. Utensilio para la elaboración de alimentos que los alumnos puedan traer de sus hogares o en su defecto, fotografía de los mismos.

Tiempos: La duración aproximada de la actividad es de 6 h, dividida en tres etapas de 2 h cada una. Considerar que parte de la información y elementos que necesitan los alumnos, la encuentran en sus hogares.

Contenidos: Algunos de los contenidos básicos para esta actividad se encuentran en el contenido temático “Utensilios de cocina y de la mesa”.

Consignas

1- Describir los utensilios para la elaboración de alimentos y para alimentarse. Utilizar gráficos, esquemas, etc.

¿Cuál es su tipología?

¿De qué material está hecho?

¿Qué forma tiene?

¿Cuáles son sus características particulares?

¿En dónde y cómo se utiliza?

¿De qué época es?

2- Realizar un cuadro comparativo describiendo la evolución histórica de la cuchara, el cuchillo y el tenedor. Solicitar a los alumnos que lleven, en la medida de lo posible, utensilios antiguos que encuentren en sus hogares o en los hogares de abuelos, etc.

A partir de elementos (recipientes, utensilios, y otros artefactos) de la cocina, actuales y antiguos, llevados por los alumnos, reconstruir el espacio cocina de diferentes épocas. En el caso de elementos de gran tamaño utilizar fotos o dibujos de los mismos.

- ¿Qué diferencia encuentran en cada espacio reconstruido?
- ¿Qué materiales se repiten a lo largo del tiempo y cuáles no?
- ¿Cuáles son las costumbres que se mantuvieron a lo largo del tiempo y cuáles han cambiado?

Asignación de alumnos/roles a la actividad: Se recomienda realizar la actividad en grupos de no más de 4 alumnos.

Pautas para la realización de la actividad

Primer día

Solicitar previamente que los alumnos lleven al aula utensilios que dispongan en sus hogares, en su defecto, fotografías.

Armar grupos de 3 a 4 alumnos, debatir las consignas para que luego comiencen a contestar las preguntas y armar los cuadros comparativos.

Solicitar a los alumnos que analicen y completen las preguntas y los cuadros en sus hogares.

Segundo día

Exposición de los alumnos y discusión de las mismas.

Conclusión final por grupo y comparación con las conclusiones de todos los grupos.

Tercer día

Solicitar a los alumnos que lleven los recipientes, artefactos, utensilios, fotos, esquemas, gráficos y dibujos analizados en las actividades para que monten espacios cocinas.

Armar los espacios cocinas según la época de los elementos.

Evaluación de la actividad

Se realiza durante toda la actividad, en especial durante las puestas en común.

NOTA:

DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA - VIGÉSIMA SEGUNDA EDICIÓN

cocinar.

(Del lat. *coquināre*).

1. tr. Guisar, aderezar los alimentos. U. t. c. intr.

2. tr. *Col.* **cocer** (en agua un alimento).

cocer.

(Del lat. *coquére*).

1. tr. Hacer comestible un alimento crudo sometiéndolo a ebullición o a la acción del vapor.

7. intr. Dicho de un líquido: **hervir**. *El agua está cociendo*. U. t. c. tr.

11. prnl. coloq. **asarse**.