

GUÍA DEL INSTRUCTOR

ÁREA: Fuego y Agua.

CURSO: Fuego.

LECCIÓN N° 4: Transferencias de calor.

DURACIÓN SUGERIDA: 45 Minutos.

MATERIALES: Proyector de transparencias, telón, transparencias, papelógrafo, papel para papelógrafo, plumones, Manual del Participante, TR4- a TR4-

MATERIALES DEMOSTRACIONES EXPERIMENTALES:

Vela, mechero, trozo de alambre, trozo de cerámica o loza, estufa eléctrica, vaso de precipitado con agua, aserrín, trípode.

GUÍA GENERAL: Usar el modo de presentación interactiva

Desarrolle previamente cada una de las demostraciones experimentales, observe dificultades y solucione los problemas presentados. No improvise.

Si tiene dudas sobre algún concepto, definición o proceso consulte cualquier libro de física de segundo año de enseñanza media; en el encontrará respuestas a sus dudas.

Interactúe constantemente con los participantes. En las demostraciones experimentales pregunte qué van observando y con sus aportes obtenga conclusiones. Felicítelos cuando las opiniones estén correctas y orientélos cuando no lo estén.

OBJETIVOS:

Al término de la lección el participante será capaz de:

1. Definir calor.
2. Nombrar tres formas en que se genera el calor.
3. Nombrar las formas en que se transfiere el calor e indicar cómo se produce dicha transferencia.
4. Dar ejemplos de incendios provocados por algunas de las formas de transferencia de calor analizadas en la lección.

NOTA: Lo que aparece con negrillas son notas para el Instructor.

Lo que aparece en recuadro se encuentra impreso en el Manual del Participante.

AYUDA	CONTENIDOS
	<p data-bbox="391 491 711 531">I. DESARROLLO.</p> <p data-bbox="451 611 756 642">1. El Calor: Definición.</p> <p data-bbox="495 684 1414 753">En la lección anterior se analizó uno de los componentes del fuego: los combustibles.</p> <p data-bbox="495 798 1380 831">En esta lección se hará referencia a otro de sus componentes: el calor.</p> <p data-bbox="495 873 1414 982">Sobre este componente se tiene, normalmente, mejores posibilidades de control, pues el oxígeno y los combustibles están presentes en todas partes y en contacto entre sí.</p> <div data-bbox="505 1066 1383 1234" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"><p data-bbox="521 1100 1367 1209">El calor es una de las formas en que se presenta la energía, la que se pone de manifiesto al transferirse ésta de un cuerpo de mayor temperatura a otro que está a temperatura menor.</p></div> <p data-bbox="495 1287 1414 1356">Una sustancia libera calor cuando, estando en un determinado nivel de energía, pasa a un nivel de energía inferior.</p> <p data-bbox="495 1400 1414 1470">Un cuerpo esta “más caliente” que otro cuando la temperatura del primero es mayor que la del otro.</p> <div data-bbox="505 1541 1408 1652" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"><p data-bbox="521 1564 1338 1633">La temperatura es el nivel térmico de un cuerpo, lo que se mide mediante un termómetro.</p></div>

AYUDA	CONTENIDOS
	<p>Cuando se juntan dos sustancias de diferente temperatura, siempre habrá un traspaso de calor desde aquella de mayor temperatura a la de inferior temperatura, hasta que ambas se igualen.</p> <p>En el proceso de la combustión, los vapores inflamables se unen con el oxígeno del aire, produciendo calor, llamas y radiación.</p> <p>El calor que se produce durante la combustión es transmitido a sus alrededores, en donde provoca un aumento del movimiento molecular de la materia que se encuentra en dicha área. El mayor aumento de la actividad molecular se manifiesta por la elevación de la temperatura de la materia que se encuentra cerca.</p> <p>El peligro de incendio no depende tanto de la intensidad del calor que genere una fuente dada, sino de la relación que existe entre el calor generado y el calor disipado, tal como fue analizado en la Lección N° 2.</p> <p>Una pequeña fuente de calor, en un lugar no ventilado, puede provocar un aumento gradual de la temperatura del combustible comprometido, hasta que alcanza la temperatura de gasificación y de ignición y así inicia su combustión espontánea.</p> <p>2. Generación de Calor.</p> <p>El calor puede generarse de diversas formas:</p> <p>2.1. Acción Mecánica:</p> <p>Generada por la fricción entre los cuerpos (roce) y por compresión.</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<p data-bbox="561 449 1414 520">Ejemplo: frotarse las manos, compresión del gas petróleo en un motor, martillazos a un clavo, etc.</p> <p data-bbox="493 600 776 632">2.2. Acción eléctrica:</p> <p data-bbox="561 678 1414 709">Es frecuente encontrar incendios provocados por la acción eléctrica.</p> <p data-bbox="561 751 1414 861">Esto se produce principalmente por la resistencia que ofrecen los conductores al paso de la corriente eléctrica y también por la generación de un arco voltaico.</p> <p data-bbox="493 940 992 972">2.3. Reacciones químicas exotérmicas:</p> <p data-bbox="561 1014 1414 1123">Existen algunas sustancias que al juntarlas liberan calor. Por ejemplo: disolución de ácido sulfúrico en agua, lo que genera temperaturas cercanas a los 100 ° C.</p> <p data-bbox="493 1203 789 1234">2.4. Reacción nuclear:</p> <p data-bbox="561 1276 1414 1386">Esta generación de calor se produce a través de la fisión, que es la ruptura del núcleo de un átomo, y la fusión nuclear, que corresponde a la unión de dos átomos.</p> <p data-bbox="561 1428 1414 1612">En la fisión nuclear o ruptura de un núcleo atómico pesado, éste, al ser bombardeado por neutrones, genera dos núcleos más livianos, una cantidad variable de energía y de dos a cuatro neutrones, los cuales continúan rompiendo nuevos núcleos, produciendo una reacción en cadena que libera una gran cantidad de calor.</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<p>La fusión nuclear es unión de dos núcleos atómicos livianos para generar uno más pesado, liberando gran cantidad de energía calórica. Para iniciar este proceso se necesita una temperatura muy elevada, como la que se encuentra en la superficie solar.</p> <p>3. Transferencia de Calor.</p> <p>La transferencia o transmisión de calor de un cuerpo a otro se produce cuando hay diferencia de temperatura entre ambos.</p> <p>El calor puede ser transferido de un cuerpo a otro mediante tres formas: conducción, radiación y convección.</p> <p>3.1. Conducción.</p> <p>Demostración 1:</p> <p>a. Encender una vela o un mechero y solicitar a un participante que coloque en la llama un alambre y describa lo que siente.</p> <p>b. Repetir el procedimiento pero ahora colocando en la llama un trozo de cerámica o loza.</p> <p>La transmisión de calor en los dos casos, a través del alambre y la cerámica o loza, hasta los dedos del participante, corresponde a transferencia de calor por conducción.</p> <div><p>El calor es transferido por conducción cuando pasa desde una fuente calórica a otro objeto con el cual se encuentra en contacto directo.</p></div>

AYUDA	CONTENIDOS
	<p>La cantidad de calor transferida depende de la conductividad térmica de los materiales a través de los cuales está pasando el calor y del área del medio conductor.</p> <p>El aluminio, el cobre y el fierro son buenos conductores del calor; otros sólidos, como piedra y madera, son malos conductores. Los materiales fibrosos como fibra de vidrio, fieltro y telas, también son malos conductores.</p> <p>Los líquidos y gases son malos conductores del calor, pues como sus moléculas se encuentran más separadas no permiten la transferencia del calor entre ellas, a diferencia de los sólidos que si lo hacen mediante contacto directo.</p> <p>En el MD4-1/1 se incluye una Tabla de Conductividad Térmica de algunos materiales, basada en el número de calorías transferidas por segundo a través de un cm cúbico, cuando el cambio de temperatura es de un grado centígrado.</p> <p>Solicitar a los participantes que den ejemplos de incendios provocados a través de la transferencia de calor por conducción.</p> <p>3.2. Radiación</p> <p>Demostración 2:</p> <p>Encender una estufa eléctrica y solicitar a uno o más participantes que acerquen su mano hasta que “sientan” el calor.</p> <p>Comentar las “quemaduras” de las personas que se exponen al sol.</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<div data-bbox="568 436 1409 621"><p>En la transmisión del calor por radiación, éste es transferido de un cuerpo a otro por medio de ondas, similares a las de la luz, que viajan desde el cuerpo que emite el calor hasta el que lo recibe.</p></div> <p>En este caso, el calor viaja en línea recta y no es absorbido por el aire; tiende a ser reflejado por las superficies brillantes y a ser absorbido por las que son opacas u oscuras. Una vez absorbido, el flujo continúa por conducción.</p> <p>Los trajes aluminizados de protección para bomberos se basan en el principio de que las superficies brillantes tienden a rechazar el calor radiado, lo que da una protección transitoria frente a temperaturas muy altas .</p> <p>Por eso recomendable que los Cuerpos de Bomberos traten de sustituir sus cascos y chaquetas de color oscuro, que absorben calor.</p> <p>Una fuente que irradia calor lo hace en todas las direcciones; por esto, mientras más lejos esté el objeto expuesto a la fuente de calor, absorberá menos calor.</p> <p>Solicitar a los participantes que den ejemplos de incendios provocados a través de la transferencia de calor por radiación.</p> <p>3.3. Convección</p> <p>Demostración 3:</p> <ol style="list-style-type: none">Colocar en la llama de un mechero o vela un vaso de precipitado que contenga agua y aserrín.Solicitar a los participantes que describan lo que observan.

AYUDA	CONTENIDOS
	<p>El agua, al calentarse, tiende a subir, arrastrando el aserrín. Al llegar a la superficie, transmite calor al medio ambiente y se enfría, por lo cual tiende ahora a bajar, siendo reemplazada por la corriente caliente que sigue subiendo. Esto crea un movimiento de rotación, que calienta todo el contenido, por transferencia de calor por convección.</p> <p>El calor se transfiere por medio de la circulación de las partículas que componen un gas o un líquido, lo que puede arrastrar además partículas sólidas..</p> <p>En el caso del aire, cuando está caliente se expande y se eleva, pero las corrientes adicionales de aire pueden llevar el calor por convección en cualquier dirección y a distancias no previsibles. Esto es especialmente grave en los incendios forestales.</p> <p>Por ello, se debe tener cuidado con el viento, que puede ser una trampa muy peligrosa.</p> <p>Solicitar a los participantes que den ejemplos de incendios provocados a través de la transferencia de calor por convección.</p> <p>Cuando se está combatiendo un fuego, hay que estar atentos a la forma como éste se propaga.</p> <p>Si sólo se lanza agua al foco del fuego, se puede estar cometiendo el error de no proteger los combustibles amenazados por el calor que se transfiere por radiación y convección.</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<p data-bbox="391 415 618 451">II. REPASO.</p> <p data-bbox="444 493 764 529">1. Definición de Calor.</p> <p data-bbox="509 575 1414 688">El calor es una de las formas en que se presenta la energía, y se pone de manifiesto al transferirse ésta de un cuerpo de mayor temperatura a otro que está a temperatura menor.</p> <p data-bbox="444 730 899 766">2. Formas de generación del calor.</p> <ul data-bbox="493 808 992 982" style="list-style-type: none"><li data-bbox="493 808 781 844">• Acción mecánica.<li data-bbox="493 844 776 879">• Acción eléctrica.<li data-bbox="493 879 992 915">• Reacciones químicas exotérmicas.<li data-bbox="493 915 786 951">• Reacción nuclear.<li data-bbox="493 951 505 982">• <p data-bbox="444 1031 951 1066">3. Formas en que se transfiere el calor.</p> <ul data-bbox="493 1108 1414 1444" style="list-style-type: none"><li data-bbox="493 1108 1414 1178">• Conducción: cuando pasa desde una fuente calórica a otro objeto con el cual se encuentra en contacto directo.<li data-bbox="493 1220 1414 1333">• Radiación: cuando es transferido de un cuerpo a otro por medio de ondas, similares a las de la luz, que viajan desde el cuerpo que emite el calor hasta el que lo recibe.<li data-bbox="493 1375 1414 1444">• Convección: cuando el calor es transferido por medio de la circulación de las partículas que componen un gas o un líquido. <p data-bbox="444 1520 1414 1589">4. Ejemplos de incendios provocados a través de las transferencias de calor estudiadas.</p> <p data-bbox="493 1631 1414 1745">Referirse a los ejemplos dados por los Participantes durante la Lección. Ud. puede dar los ejemplos que se señalan a continuación, para motivar la participación.</p>

AYUDA	CONTENIDOS
	<ul style="list-style-type: none">• Conducción: Una plancha que ha quedado enchufada y funcionando transfiere su calor por conducción a la tabla o ropa en que se encuentra posada, provocando la combustión.• Radiación: una estufa encendida puede propagar su calor a los cortinajes o muebles que se encuentran en las cercanías, hasta el punto en que comienzan a arder.• Convección: Una corriente de aire puede llevar por convección el calor que se está produciendo en un incendio a algún lugar que no está ardiendo, provocando que en cualquier momento se produzca fuego.