

Escuela:	Fecha:
Grupo:	Docente:

Planeación didáctica

Nivel educativo	Secundaria
Grado	2°
Materia	Física
Campo formativo	Saberes y Pensamiento Científico
Metodología	Aprendizaje Basado en Proyectos Comunitarios
Tema	Movimiento, Fuerza y calor
Propósito	Que los estudiantes de 2° de secundaria comprendan las interacciones entre movimiento, fuerza y calor como formas de energía presentes en su entorno comunitario, mediante la identificación de fenómenos cotidianos, la experimentación y el diseño de propuestas de mejora que atiendan una problemática real de su comunidad, desarrollando así el pensamiento científico y una actitud crítica y colaborativa.
Contenido 1	Interacciones en fenómenos relacionados con la fuerza y el movimiento PDA: Experimenta e interpreta las interacciones de la fuerza y el movimiento relacionados con las Leyes de Newton para explicar actividades cotidianas. Identifica los elementos y los diferentes tipos de movimiento relacionados con

	la velocidad y aceleración y realiza experimentos sencillos. Identifica y describe la presencia de fuerzas en interacciones cotidianas (fricción y fuerzas en equilibrio).
Contenido 2	Saberes y prácticas para el aprovechamiento de energías y la sustentabilidad PDA: Analiza las características de la energía mecánica (cinética y potencial) y describe casos donde se conserva. Relaciona al calor como una forma de energía y describe los motores que funcionan con energía calorífica, los efectos del calor disipado y los gases expelidos y valora sus efectos en la atmósfera. Identifica saberes, prácticas y artefactos sobre el aprovechamiento de las diversas formas de energía renovables y no renovables, su empleo y origen en su comunidad y valora sus beneficios. Realiza experimentos en donde se aproveche la energía del Sol ya sea considerando las propiedades de la luz (energía solar) o las de la materia (convección).
Contenido 3	Fenómenos, procesos y factores asociados al cambio climático PDA: Formula hipótesis que relacionan la actividad humana con el aumento de temperatura en el planeta y la emisión de gases de efecto invernadero; diferencia entre calor, radiación y temperatura al explicar los procesos que lo originan. Explica cómo la emisión de ciertos gases contribuye al efecto invernadero. Propone medidas de mitigación y adaptación, encaminadas al cuidado del medio ambiente y el bienestar común, viables para su aplicación en su escuela y comunidad.
Contenido 4	Estados de agregación de la materia PDA: Experimenta e interpreta los modelos atómicos y de partículas al proponer hipótesis que expliquen los tres estados de la materia, sus propiedades físicas como la temperatura de fusión, ebullición, densidad, entre otros. Interpreta la temperatura y el equilibrio térmico con base en el modelo de partículas.
Sesión 1: ¿Qué pasa en nuestra comunidad con el movimiento, la fuerza y el calor? (50 minutos)	
Inicio	El docente da la bienvenida y presenta la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos Comunitarios: explica que a lo largo de la secuencia los estudiantes identificarán un problema real de su comunidad relacionado con el movimiento, la fuerza y el calor, y propondrán soluciones concretas.

	Se realiza una lluvia de ideas grupal: el docente pregunta '¿Qué situaciones de su colonia, barrio o escuela tienen que ver con el movimiento de objetos, con fuerzas que se aplican o con el calor que se siente o se produce?' Se registran las respuestas en el pizarrón. Los alumnos comparten experiencias cotidianas: baches en la calle que frenan vehículos, el calor extremo en los patios escolares, el esfuerzo para cargar objetos pesados, entre otras. El docente valida todas las ideas sin juzgar.
Desarrollo	Se organizan equipos de 4 o 5 integrantes. Cada equipo recibe una guía de observación comunitaria donde se les pide identificar, con base en su experiencia previa, al menos tres situaciones de su entorno donde se perciba movimiento, aplicación de fuerza o presencia de calor. El docente explica brevemente qué es el movimiento (cambio de posición en el tiempo), qué es la fuerza (interacción que puede cambiar el estado de movimiento de un objeto) y qué es el calor (transferencia de energía entre cuerpos a diferente temperatura). Usa ejemplos del contexto local. Los equipos discuten y completan su guía de observación, clasificando cada situación identificada según si involucra principalmente movimiento, fuerza o calor, justificando con sus palabras. Cada equipo comparte sus hallazgos con el grupo. El docente sistematiza en el pizarrón los fenómenos identificados, agrupándolos por categoría. Se abre un diálogo sobre cuál de esas situaciones representa un problema o una necesidad para la comunidad. Los equipos votan y acuerdan una problemática comunitaria que guiará el proyecto de la secuencia.
Cierre	Cada equipo escribe en media cuartilla su 'Declaración de problemática comunitaria': describiendo el fenómeno elegido, por qué es un problema y qué les gustaría lograr al terminar el proyecto. El docente recoge las declaraciones para retroalimentarlas en la siguiente sesión y concluye resaltando que el pensamiento científico parte de observar y cuestionar la realidad cercana. Como tarea, los estudiantes realizan una observación en casa o en su colonia y anotan en su cuaderno dos o tres preguntas que se les generan al ver situaciones relacionadas con el movimiento, la fuerza o el calor.
Sesión 2: El movimiento y las Leyes de Newton en la vida cotidiana (50 minutos)	

Inicio	El docente devuelve las declaraciones de problemática con comentarios escritos y destaca las más pertinentes para el proyecto comunitario. Se retoman las preguntas de tarea: el docente las lee en voz alta (sin revelar al autor) y el grupo las comenta brevemente, ubicando cuáles se relacionan con el movimiento. Se presenta la pregunta detonadora de la sesión: '¿Por qué algunos objetos de nuestra comunidad se mueven fácilmente y otros necesitan mucho esfuerzo para moverse o detenerse?'
Desarrollo	El docente explica los tipos de movimiento: rectilíneo uniforme, acelerado y desacelerado, usando ejemplos del contexto comunitario (una pelota rodando en el patio, un autobús frenando, una persona corriendo). Se introducen las tres Leyes de Newton con lenguaje accesible: Primera Ley (inercia), Segunda Ley ($F = m \cdot a$) y Tercera Ley (acción y reacción). Para cada ley, el docente pide a los alumnos que identifiquen un ejemplo de su comunidad o escuela. Los equipos reciben tarjetas con situaciones comunitarias (un carro estacionado, una persona empujando un carrito de mercado, un balón golpeando una pared) y deben asociar cada una con la Ley de Newton correspondiente, argumentando su elección. Se realiza una puesta en común. El docente aclara dudas y profundiza en los conceptos de velocidad, aceleración y fricción como fuerza que se opone al movimiento. Los equipos vinculan las leyes de Newton con la problemática comunitaria que eligieron: ¿qué papel juegan la fuerza y el movimiento en ese problema?
Cierre	Cada alumno redacta en su cuaderno una explicación breve de cómo al menos una Ley de Newton está presente en la problemática comunitaria de su equipo. El docente refuerza la idea de que comprender estas leyes les permitirá, más adelante, proponer soluciones informadas a su problema comunitario. Tarea: los estudiantes buscan información sobre cómo la fricción o la inercia han sido aprovechadas o controladas para resolver problemas en la vida real (pueden consultar libros, internet o preguntar a personas de su comunidad).

Sesión 3: El calor como forma de energía y sus efectos en la comunidad (50 minutos)

Inicio	El docente presenta imágenes o describe situaciones locales donde el calor tiene un impacto evidente: patios escolares sin sombra, techos de lámina en casas, maquinaria que se calienta al funcionar. Pregunta inicial: '¿El calor y la temperatura son lo mismo? ¿Cómo sabemos cuándo un objeto tiene más calor que otro?' Los alumnos responden desde sus saberes previos. Se establece el vínculo con el proyecto: el calor también puede ser parte de la problemática comunitaria elegida o puede ser una herramienta para resolverla.
Desarrollo	El docente explica la diferencia conceptual entre temperatura (medida del movimiento promedio de las partículas) y calor (energía que se transfiere entre cuerpos a distinta temperatura), usando el modelo de partículas. Se explican los mecanismos de transferencia de calor: conducción, convección y radiación, con ejemplos del entorno comunitario (el suelo de cemento que quema los pies, el aire caliente que sube en una habitación, el Sol que calienta las superficies oscuras). El docente relaciona el calor con la energía mecánica: cuando un objeto se mueve y hay fricción, parte de la energía cinética se convierte en calor. Se discute cómo los motores utilizan calor para producir movimiento y los efectos de los gases que emiten. Los equipos analizan su problemática comunitaria desde la perspectiva del calor: ¿hay generación o transferencia de calor en el problema que identificaron? ¿Eso es parte del problema o podría ser parte de la solución? Se introduce la noción de energías renovables: solar, eólica, geotérmica. El docente pregunta cuáles están disponibles o podrían aprovecharse en la comunidad.
Cierre	Los equipos completan un organizador gráfico con tres columnas: 'Fenómeno en nuestra comunidad', 'Tipo de transferencia de calor que ocurre' y 'Posible solución o aprovechamiento'. Se socializan dos o tres organizadores y el docente retroalimenta.

	Tarea: cada equipo investiga un ejemplo real (nacional o internacional) de cómo el aprovechamiento del calor o de energías renovables ha resuelto un problema comunitario similar al suyo.
Sesión 4: Energía mecánica, conservación y cambio climático (50 minutos)	
Inicio	El docente retoma las investigaciones de tarea: cada equipo comparte en dos minutos el ejemplo que encontró. Se construye una lista grupal en el pizarrón. Se lanza la pregunta problematizadora: '¿Toda la energía que usamos para mover objetos o calentar espacios tiene consecuencias para el planeta?' Los alumnos debaten en equipos durante tres minutos. El docente conecta la sesión anterior con el tema del cambio climático: el uso de energía calorífica proveniente de combustibles fósiles produce gases de efecto invernadero que afectan la temperatura del planeta.
Desarrollo	Se explica la energía mecánica como la suma de energía cinética (asociada al movimiento) y energía potencial (asociada a la posición). El docente usa ejemplos visuales: una pelota lanzada hacia arriba, un columpio en movimiento. Se trabaja el principio de conservación de la energía: la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma. Se discute cómo en procesos reales siempre hay pérdida de energía en forma de calor. El docente explica el efecto invernadero y la diferencia entre calor, radiación y temperatura. Los alumnos formulan hipótesis escritas sobre cómo la actividad humana en su comunidad (uso de automóviles, quema de basura, uso de aparatos eléctricos) contribuye al aumento de la temperatura. Los equipos revisan su problemática comunitaria bajo esta nueva lente: ¿el problema tiene relación con el uso ineficiente de energía o con la emisión de calor y gases? ¿Qué medidas de mitigación podrían proponer? Se introduce el concepto de sustentabilidad energética como criterio para diseñar soluciones comunitarias.
Cierre	Cada equipo redacta un párrafo que describa cómo su problemática comunitaria está vinculada con al menos uno de los siguientes conceptos: energía cinética, energía potencial, calor, efecto invernadero o sustentabilidad.

	El docente sintetiza los conceptos de la sesión y anticipa que en la siguiente sesión el grupo realizará una práctica de laboratorio para observar y medir algunos de estos fenómenos de forma experimental. Tarea: los equipos preparan una pregunta de investigación experimental relacionada con su problemática comunitaria para plantearla durante la práctica de laboratorio.
Sesión de Laboratorio: Explorando la fricción, el movimiento y la transferencia de calor (1 hora 30 minutos)	
Inicio	El docente da la bienvenida al laboratorio y recuerda brevemente los conceptos trabajados en las sesiones anteriores: Leyes de Newton, fricción, tipos de movimiento, calor y sus formas de transferencia, y energía mecánica. Se indica a los estudiantes que esta sesión está diseñada para que pongan a prueba, de manera experimental, los fenómenos que han estudiado y que guardan relación directa con la problemática comunitaria de su proyecto. El docente comunica los objetivos de la práctica: observar la fricción como fuerza que genera calor, explorar cómo varía la temperatura en diferentes superficies y relacionar esos hallazgos con los conceptos del proyecto comunitario. Se aclara que todos los detalles técnicos de la práctica se encuentran descritos en la sección Práctica de Laboratorio de este documento, a la cual deben remitirse para conocer materiales, procedimiento completo y normas de seguridad.
Desarrollo	Los equipos se ubican en sus mesas de trabajo. El docente verifica que cada equipo haya leído previamente las instrucciones y medidas de seguridad indicadas en la sección Práctica de Laboratorio de este documento. Los estudiantes ejecutan la práctica de laboratorio descrita en la sección Práctica de Laboratorio de este documento (ver esa sección para materiales, procedimiento completo y normas de seguridad). Durante la práctica, el docente circula entre los equipos, formulando preguntas orientadoras sin dar respuestas directas: '¿Qué observan que cambia?', '¿Coincide con lo que predijeron?', '¿Cómo relacionan esto con su problemática comunitaria?' Cada equipo registra sus observaciones y mediciones en una tabla de datos diseñada en su cuaderno o en la guía de práctica entregada por el docente.

Cierre	Una vez concluida la parte experimental, los equipos discuten internamente sus observaciones y las contrastan con las hipótesis planteadas en la Sesión 4. Cada equipo responde de manera grupal las preguntas de análisis indicadas en la sección Práctica de Laboratorio de este documento, registrando sus respuestas por escrito. Se realiza una puesta en común: un representante de cada equipo comparte uno o dos hallazgos relevantes y los conecta con la problemática comunitaria de su proyecto. El docente cierra la sesión destacando cómo los datos obtenidos experimentalmente enriquecen la comprensión de los fenómenos y fortalecen la base científica de las propuestas de solución comunitaria que elaborarán en la siguiente sesión.
Sesión 6: Diseñando nuestra propuesta de solución comunitaria (50 minutos)	
Inicio	El docente retoma los hallazgos del laboratorio y pregunta: '¿Qué aprendieron en la práctica que les sea útil para diseñar una solución al problema de su comunidad?' Cada equipo revisa sus notas de las sesiones anteriores y las observaciones del laboratorio para identificar los conceptos clave que fundamentarán su propuesta. El docente presenta un esquema de propuesta de solución comunitaria con cuatro elementos: descripción del problema, fundamento científico, propuesta de acción y recursos necesarios.
Desarrollo	Los equipos trabajan en la elaboración de su propuesta de solución comunitaria, usando como base conceptual las Leyes de Newton, la transferencia de calor, la energía mecánica y el aprovechamiento de energías renovables, según corresponda a su problemática. El docente acompaña a cada equipo, orientando para que la propuesta sea realista, viable en la escuela o comunidad y fundamentada en los conceptos científicos aprendidos. Los equipos piensan en materiales de bajo costo o reciclados, saberes locales y recursos disponibles en la comunidad que puedan integrar a su solución.

	Se elabora un borrador de la propuesta en una cartulina o documento escrito, incluyendo un esquema o dibujo que ilustre la solución. Los equipos intercambian borradores para darse retroalimentación entre pares, usando tres preguntas guía: '¿El problema está claramente descrito?', '¿La solución está fundamentada en conceptos de física?', '¿La propuesta es viable para la comunidad?'
Cierre	El docente invita a los equipos a incorporar la retroalimentación recibida y a definir los últimos detalles de su presentación. Se establece el formato de presentación final: cada equipo dispondrá de cinco minutos para exponer su propuesta ante el grupo, simulando una presentación ante miembros de la comunidad. Los alumnos reflexionan de forma individual por escrito: '¿Cómo cambió mi comprensión del movimiento, la fuerza y el calor al conectarlos con un problema real de mi comunidad?'
Sesión 7: Presentación de propuestas comunitarias y evaluación del proyecto (50 minutos)	
Inicio	El docente ambienta el salón como un foro comunitario: los equipos colocan sus cartulinas o materiales en un lugar visible. Se recuerdan los criterios de evaluación que se aplicarán durante las presentaciones y se motiva a los estudiantes a escuchar activamente y hacer preguntas constructivas a sus compañeros. Se designa a un alumno por equipo como moderador del foro para dar dinamismo a la actividad.
Desarrollo	Cada equipo presenta su propuesta de solución comunitaria en un máximo de cinco minutos, explicando: el problema identificado, los conceptos de física que lo explican, la solución propuesta y cómo beneficia a la comunidad. El grupo y el docente hacen preguntas o comentarios a cada equipo tras su presentación. El docente cuida que los comentarios sean respetuosos y orientados a fortalecer las propuestas.

	El docente destaca los fundamentos científicos de cada propuesta, reforzando conceptos de movimiento, fuerza, calor y energía, y señalando la conexión entre el conocimiento físico y la mejora comunitaria. Se realiza una votación participativa: el grupo elige la propuesta más viable e innovadora para ser presentada formalmente a las autoridades escolares o a algún actor comunitario.
Cierre	El docente hace un cierre conceptual recapitulando los grandes aprendizajes de la secuencia: cómo el movimiento, la fuerza y el calor son fenómenos interrelacionados presentes en la vida cotidiana y en los problemas de la comunidad. Los alumnos completan una autoevaluación reflexiva: '¿Qué aprendí?', '¿Cómo lo aprendí?', '¿De qué manera puedo usar este conocimiento para mejorar mi entorno?' El docente reconoce el trabajo de todos los equipos y anuncia los siguientes pasos para que la propuesta ganadora pueda ser comunicada a la comunidad escolar.
Recursos y materiales	• Pizarrón y marcadores de colores • Cuadernos y bolígrafos de los alumnos • Guías de observación comunitaria impresas por equipo • Tarjetas de situaciones comunitarias para actividades de clasificación • Organizadores gráficos impresos o elaborados en cuaderno • Cartulinas para elaborar la propuesta comunitaria • Colores, plumones y reglas para diagramas y esquemas • Libros de texto de Física de 2° de secundaria (SEP) • Acceso a internet o enciclopedias para investigación (cuando esté disponible) • Proyector o pantalla para presentar imágenes y ejemplos (cuando esté disponible) • Materiales de laboratorio especificados en la sección Práctica de Laboratorio

	• Guía de práctica de laboratorio impresa por equipo
Nota curricular	El tema indicado por el docente es 'Movimiento, Fuerza y calor'. Este tema no coincide de forma directa con un único Contenido oficial del Plan de Estudios SEP 2022 para 2° de secundaria en el campo de Saberes y Pensamiento Científico, sino que integra elementos de tres Contenidos distintos, por lo que se procedió a conectar el tema con los más relacionados. Los Contenidos seleccionados son: (1) 'Interacciones en fenómenos relacionados con la fuerza y el movimiento', que aborda directamente las Leyes de Newton, los tipos de movimiento, la velocidad, la aceleración y la fricción, conceptos centrales del tema. (2) 'Saberes y prácticas para el aprovechamiento de energías y la sustentabilidad', que incluye la energía mecánica (cinética y potencial), el calor como forma de energía, los motores caloríficos y las energías renovables, lo que cubre la dimensión del calor en el tema del docente. (3) 'Fenómenos, procesos y factores asociados al cambio climático', que permite profundizar en la diferencia entre calor, temperatura y radiación, y conectar los efectos del calor con problemáticas comunitarias reales, aportando pertinencia social y ambiental al proyecto. Adicionalmente se incorpora de manera transversal el Contenido 'Estados de agregación de la materia', cuyo PDA sobre temperatura y equilibrio térmico enriquece la comprensión conceptual del calor. Esta articulación de Contenidos es coherente con el enfoque integrador del Marco Curricular 2022 y con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos Comunitarios, que requiere abordar problemas complejos desde múltiples dimensiones del conocimiento científico.

Sugerencia de evaluación

La evaluación es continua, formativa y sumativa, alineada con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos Comunitarios. Se valoran el proceso de indagación, la comprensión conceptual, el trabajo colaborativo y la pertinencia de la propuesta comunitaria. Se utilizan dos instrumentos: una lista de cotejo para el seguimiento del proceso a lo largo de la secuencia, y una rúbrica para la evaluación de la propuesta final y su presentación.

Lista de cotejo: Seguimiento del proceso de aprendizaje

Criterio	Sí	En proceso	No
----------	----	------------	----

Identifica y describe situaciones de su entorno relacionadas con el movimiento, la fuerza y el calor.			
Relaciona al menos una Ley de Newton con una situación de su comunidad.			
Diferencia entre temperatura y calor usando el modelo de partículas.			
Identifica los mecanismos de transferencia de calor en ejemplos cotidianos.			
Formula hipótesis escritas sobre la relación entre el problema comunitario y los conceptos físicos.			
Participa activamente en la práctica de laboratorio y registra observaciones.			
Responde por escrito las preguntas de análisis de la práctica.			
Colabora de manera respetuosa y equitativa en las actividades de equipo.			
Entrega puntualmente las tareas y actividades de cada sesión.			
Vincula el conocimiento científico con la propuesta de solución comunitaria.			

Rúbrica: Propuesta de solución comunitaria y presentación oral

Criterio	Excelente	Satisfactorio	En proceso	Insuficiente
Identificación y descripción del problema comunitario	Describe el problema con precisión, contextualizado en la comunidad y con evidencias observadas.	Describe el problema de manera clara aunque con poca evidencia contextual.	Describe el problema de forma general, sin contextualizarlo claramente.	No identifica con claridad el problema o la descripción es irrelevante.
Fundamento científico de la propuesta	Relaciona correctamente al menos tres conceptos de física (movimiento, fuerza, calor, energía) con la solución propuesta.	Relaciona dos conceptos de física de forma correcta con la solución.	Menciona conceptos de física pero la relación con la solución es superficial o imprecisa.	No integra conceptos de física en la fundamentación de la propuesta.
Viabilidad y pertinencia de la propuesta comunitaria	La propuesta es realista, aprovecha recursos locales y genera un beneficio claro para la comunidad.	La propuesta es pertinente pero requiere ajustes para ser viable en la comunidad.	La propuesta es vaga o difícil de implementar con los recursos disponibles.	La propuesta no es pertinente o no considera las condiciones reales de la comunidad.
Claridad y calidad de la presentación oral	Expone con claridad, seguridad y orden lógico; responde preguntas con argumentos científicos.	Expone con claridad pero con poco orden; responde preguntas de manera básica.	La exposición es poco clara o desorganizada; tiene dificultades para responder preguntas.	La exposición es confusa o incompleta; no responde adecuadamente a las preguntas.
Colaboración y trabajo en equipo	Todos los integrantes participan activamente y de forma equitativa en todas las etapas del proyecto.	La mayoría de los integrantes participa, aunque la distribución del trabajo no es completamente equitativa.	Solo algunos integrantes participan de manera activa en el proyecto.	El trabajo recae en uno o dos integrantes; la colaboración es mínima.

Práctica de laboratorio

Materiales	• 2 bloques de madera pequeños (aproximadamente 10 x 5 x 2 cm) por equipo • 1 termómetro de laboratorio (rango 0-100 °C) por equipo • 1 cronómetro o reloj con segundero por equipo • 1 regla graduada de 30 cm por equipo • 1 lija de grano mediano (10 x 10 cm) por equipo • 1 trozo de tela de algodón (10 x 10 cm) por equipo • 1 trozo de papel aluminio (10 x 10 cm) por equipo • 1 vaso de precipitado de 250 mL por equipo • Agua a temperatura ambiente (150 mL) por equipo • Agua caliente (aproximadamente 60 °C, preparada con antelación por el docente) en un recipiente central • 1 vaso de precipitado de 100 mL por equipo (para tomar agua caliente) • Guante de cocina o trapo grueso para manejar el agua caliente (1 por equipo) • Cuaderno de registro o guía de práctica impresa • Lápiz o bolígrafo
Procedimiento	1. Parte 1 - Fricción y generación de calor por movimiento: Antes de comenzar, mide y registra la temperatura ambiente con el termómetro. Coloca uno de los bloques de madera sobre la mesa. Frota vigorosamente la superficie plana del segundo bloque contra la superficie del primero durante 30 segundos continuos, aplicando presión moderada y movimientos de vaivén rápidos. Inmediatamente después de frotar, coloca el termómetro en contacto con la superficie que fue frotada durante 10 segundos y registra la temperatura. Espera 2 minutos y vuelve a medir la temperatura de la misma superficie. Anota ambas mediciones en tu tabla de datos. Repite el procedimiento

	frotando los bloques durante 60 segundos y registra nuevamente la temperatura inmediata y la temperatura tras 2 minutos de reposo. 2. Parte 2 - Fricción con distintas superficies: Frota la lija contra la superficie de madera durante 30 segundos con la misma presión y velocidad que en la Parte 1. Mide y registra la temperatura inmediata de la superficie de la lija. Espera 2 minutos y mide de nuevo. Repite el proceso frotando el trozo de tela contra la madera durante 30 segundos y registra las temperaturas. Finalmente, repite frotando el papel aluminio contra la madera durante 30 segundos y registra las temperaturas. Compara los resultados de las tres superficies. 3. Parte 3 - Equilibrio térmico: Coloca 100 mL de agua a temperatura ambiente en el vaso de precipitado de 250 mL. Con ayuda del guante y supervisión del docente, añade 50 mL de agua caliente (aproximadamente 60 °C) al mismo vaso. Mide la temperatura de la mezcla inmediatamente después de combinar el agua y registra el valor. Mide la temperatura cada 2 minutos durante 10 minutos y registra cada valor en la tabla. Observa cómo cambia la temperatura con el tiempo y describe lo que ocurre. 4. Parte 4 - Registro y organización de datos: Organiza todos tus datos en una tabla con las columnas: 'Superficie frotada', 'Tiempo de frotamiento (s)', 'Temperatura inmediata (°C)', 'Temperatura tras 2 min (°C)' y 'Diferencia de temperatura (°C)'. Para la Parte 3, usa una tabla con las columnas 'Tiempo (min)' y 'Temperatura de la mezcla (°C)'. Calcula las diferencias de temperatura para cada caso.
Medidas de seguridad	• El docente es el único responsable de preparar y distribuir el agua caliente. Los alumnos no deben manipular fuentes de calor directas como parrillas o mecheros. • Usar siempre el guante de cocina o trapo grueso al manipular el recipiente con agua caliente para evitar quemaduras. • No acercar el termómetro de vidrio a los bordes de la mesa para evitar que caiga y se rompa. Si el termómetro es de mercurio, avisar inmediatamente al docente si se rompe y no intentar limpiar el derrame. • No frotar las superficies con excesiva fuerza para evitar astillas en los bloques de madera; inspeccionar los bloques antes de usarlos. • Mantener el área de trabajo ordenada y libre de líquidos derramados para evitar resbalones.

	• En caso de derramar agua caliente, avisar de inmediato al docente y no intentar limpiarla con las manos sin protección. • No llevarse a la boca ningún material de laboratorio. • Al terminar la práctica, secar las mesas, colocar los materiales en su lugar y lavarse las manos.
Resultados esperados	En la Parte 1 y 2, los alumnos observarán que la temperatura de las superficies frotadas aumenta respecto a la temperatura ambiente, y que a mayor tiempo de frotamiento corresponde un mayor incremento de temperatura. Esto evidencia que la energía cinética del movimiento se transforma en calor por efecto de la fricción. Las diferentes superficies (madera, lija, tela, aluminio) mostrarán variaciones en el incremento de temperatura, permitiendo discutir cómo el tipo de superficie influye en la magnitud de la fricción y, por tanto, en la generación de calor. En la Parte 3, la temperatura de la mezcla de agua fría y caliente aumentará inicialmente y luego tenderá a estabilizarse en un valor intermedio, ilustrando el concepto de equilibrio térmico: los dos cuerpos intercambian energía hasta alcanzar la misma temperatura. Esto refuerza la idea de que el calor fluye del cuerpo más caliente al más frío hasta que se igualan las temperaturas.
Preguntas de análisis	1. ¿Qué sucedió con la temperatura de las superficies después de frotarlas? ¿A qué se debe ese cambio según lo que aprendieron sobre la fricción y la energía? 2. ¿Qué Ley de Newton está relacionada con la fricción que experimentaron al frotar las superficies? Expliquen con sus palabras. 3. ¿Cuál de las superficies probadas generó mayor aumento de temperatura? ¿Por qué creen que ocurrió eso? ¿Qué características de esa superficie favorecen mayor fricción? 4. ¿Qué ocurrió con la temperatura de la mezcla de agua fría y caliente a lo largo del tiempo? ¿Cómo explican ese comportamiento usando el concepto de equilibrio térmico y el modelo de partículas? 5. ¿De qué manera los resultados de esta práctica se relacionan con la problemática comunitaria que identificaron en su proyecto? ¿Qué fenómenos similares ocurren en su comunidad? 6. Si quisieran aprovechar el calor generado por fricción en algún artefacto de uso comunitario, ¿qué propuesta podrían diseñar? ¿Qué consideraciones de sustentabilidad tomarían en cuenta?