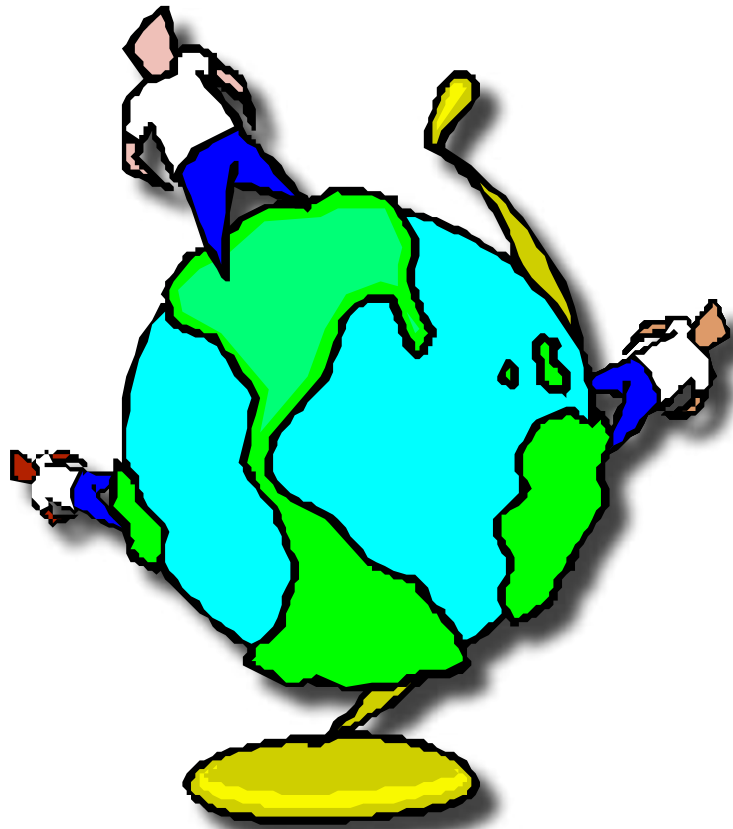


## Distancia de la periferia



Cómo investigar sobre pi

## Resultados

- Descubrir el valor de  $\pi$  usando materiales prácticos y tecnología,
- Explorar los usos de  $\pi$ , el radio, el diámetro y la circunferencia en situaciones de la vida cotidiana,
- Desarrollar el concepto de que las actividades centradas en el estudiante y el descubrimiento pueden ser usados para desarrollar conceptos matemáticos.

## Resumen

A medida que llegan participantes, se les recibe y se les pide que midan algunos objetos circulares que se encuentran distribuidos por el salón. Se describe el programa MAPPS y el enfoque de la sesión: los círculos. Los participantes realizan una lluvia de ideas sobre dónde encuentran círculos en su vida diaria y que aspectos de los círculos son medibles.

Se les dará más tiempo a los participantes para que midan el radio, el diámetro y la circunferencia de los objetos que están en el salón. Luego, los grupos comparten algunas de las medidas que tomaron. El grupo calcula aproximadamente las relaciones entre las tres medidas. Luego calculan el cociente de la circunferencia entre el diámetro usando calculadoras. Los participantes calculan la media y la mediana de su información. Deciden cuál medida es más representativa de su información. Luego observan el valor de  $\pi$  en la calculadora para ver qué tanto se acercaron a su valor.

Luego los participantes le dedican un tiempo a descifrar el valor de  $\pi$ . Relacionan el valor con "tres y un poquito más". Esto ayuda a que el valor de  $\pi$  les sea más accesible. Los participantes hacen un cálculo aproximado de algunas circunferencias y diámetros usando el cálculo aproximado de: tres y un poquito más.

Si queda tiempo, los participantes pueden hacer las exploraciones opcionales sobre las tallas de sombreros y sobre cómo el perímetro de una llanta se relaciona con la distancia recorrida y es utilizado para determinar la velocidad del vehículo.

## Conocimientos matemáticos

El concepto matemático de este módulo es cómo reconocer las relaciones entre el diámetro y la circunferencia. Los participantes pasarán la velada usando materiales prácticos para descubrir la relación conocida como pi. Se pretende brindar una experiencia a través de pedagogía constructivista donde los participantes construirán el valor de pi.

### El significado de pi

El valor de pi parece mágico a menos que se haya hecho alguna exploración que haya conducido a descubrir su valor. Cuando los participantes estén tomando las medidas, notarán que entre más grande el objeto (usando la misma unidad de medida), más se acercarán sus cálculos a obtener 3,14 como resultado. Cuando los participantes usen centímetros para medir una de las mesas redondas el cociente de la circunferencia entre el diámetro se acercará mucho a 3,14. ¿Por qué ocurre esto? El hecho de redondear los resultados y los errores humanos al medir conducen a la variedad de cocientes que calcularán los estudiantes. Un error de 1 cm en una medida de 10 cm, es un error de 10%. El mismo error de 1 cm en una medida de 100 cm es un error de tan sólo 1%. El tamaño relativo define la diferencia y afecta la exactitud de los cocientes.

Descifrar el sentido de los números es parte importante de la matemática. Pi es considerado por algunas personas como un número bastante inusual. El hecho de que es un poco más de tres es ignorado a menudo. Este módulo tratará de que los estudiantes hagan esta conexión.

### El sombrero loco

Esta actividad aplicará el cociente de las partes. Las instrucciones les piden a los participantes que midan el perímetro de su cabeza y que encuentren su talla de sombrero en una tabla. El cociente de la talla de sombrero y las medidas será: 3.14. Es cierto que las cabezas no son exactamente circulares pero el cociente se relaciona muy bien con esta actividad ya que hace conexión con algo de la vida real.

### La cara de una llanta

En esta actividad el número 65 se refiere a la altura de la cara de una llanta, o la relación de aspecto. Es un porcentaje del ancho transversal. En este ejemplo, usted calcularía el 65 por ciento de 205 milímetros y obtendría como resultado la altura de la cara de la llanta.

### Aplicación de la llanta

Muchas personas han tenido problemas con el punto número 4. Aquí hay otra explicación de cómo puede ser comprendido. El velocímetro obtiene su información del odómetro, el cual se basa en el tamaño de la llanta (el tamaño recomendado para el vehículo). El odómetro cuenta las rotaciones de la llanta para determinar qué distancia ha recorrido el vehículo. Si el vehículo recorre 60 millas por hora, quiere decir que recorre una milla (63.360 pulgadas) cada minuto. Supongamos que el vehículo está calibrado para usar llantas pequeñas. Cuando el vehículo recorre 60 mph, la llanta pequeña rotará 877 veces por minuto ( $63.360 \div 72.22 = 877$ ). Recorrerá exactamente una milla ( $877 \times 72.22$  pulgadas = 63.360 pulgadas). Si se usara una llanta grande en su lugar, el auto recorrería 74.352 pulgadas durante el mismo minuto ( $84,78$  pulgadas  $\times$  877 rotaciones). El velocímetro sería engañado porque estaría aún contando las 877 rotaciones por milla, cuando solo se necesitan 747 rotaciones de la llanta grande para recorrer una milla. De esta manera, si una persona fuera detenida por ir a exceso de velocidad, y no estuviese conciente de ello, debe haberle puesto llantas más grandes a su auto.

## Disposición del salón

- Arreglar mesas para grupos de 4 personas
- Mesas para firmar su asistencia, útiles, cálculos aproximados y refrigerios
- Retroproyector y pantalla
- Rotafolio con papel cuadriculado sobre un caballete
- Folio con la agenda
- Un lugar dónde llevar un registro de las exploraciones

## Materiales

Facilitador	Transparencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroproyector</li> <li>• Marcadores para retroproyector</li> <li>• Calculadora para retroproyector</li> <li>• Transparencias en blanco</li> <li>• Papel cuadriculado para tablas de rotafolio</li> <li>• Marcadores para las tablas</li> <li>• Cinta adhesiva opaca</li> <li>• Cronómetro o temporizador (opcional)</li> <li>• Preguntas de estimación (preparadas por el facilitador)</li> <li>• Premios económicos</li> </ul>	<p><i>BLM 1: Bienvenida</i>  <i>BLM 52: Cómo medir círculos</i>  <i>BLM 53: Regla</i>  <i>BLM 54: Cómo anotar las medidas</i>  <i>BLM 55: Cómo aplicar pi</i>  <i>BLM 56: El sombrerero loco</i>  <i>BLM 57: Cara lateral de una llanta</i>  <i>BLM 58: Anuncio de llantas</i>  <i>BLM 60: Estándar y principios de aprendizaje del Consejo Nacional de Maestros de Matemática</i></p>
Participante	Hojas
<p><b>Individuos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Pensamiento reflexivo</li> <li>• Calculadoras con <math>\pi</math></li> </ul> <p><b>Parejas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos redondos para medir</li> <li>• Cinta métrica</li> <li>• Regla (opcional)</li> </ul>	<p><b>Uno por cada participante para la clase</b>  <i>BLM 52: Cómo medir círculos</i>  <i>BLM 54: Cómo anotar las medidas</i>  <i>BLM 56: El sombrerero loco</i>  <i>BLM 59: Aplicaciones de las llantas</i>  <b>Uno por cada participante para el hogar</b>  <i>BLM 61: Aplicaciones de la circunferencia</i>  <i>BLM 62: Hoja de información: la distancia del perímetro</i></p>

## Tiempo requerido

1 hora 55 minutos

**Preparación y tiempo estimado (1 hora y 55 minutos)****Parte 1: Cómo empezar (10 minutos)**

**Encuentre 10 artículos circulares para que los participantes los midan en pareja**

**Muestra la transparencia del taller uno:**

*BLM 1: Bienvenidos*

**Parte 2: Cómo preparar el escenario (5 minutos)**

*No hay ni hojas ni transparencias*

**Parte 3: Toma de medidas (30 minutos)**

**Haga transparencias de:**

*BLM 52: Cómo medir círculos*

*BLM 53: Regla*

*BLM 54: Cómo anotar las medidas*

**Haga una copia para cada participante de:**

*BLM 52: Cómo medir círculos*

*BLM 54: Cómo anotar las medidas*

**Parte 4: Cómo calcular el cociente (20 minutos)**

*Use hojas de la sesión previa*

**Parte 5: El significado de pi (15 minutos)**

**Haga transparencias de:**

*BLM 55: Cómo aplicar pi*

**Parte 6: Aplicaciones (20 minutos) - Opcional**

**Haga transparencias de:**

*BLM 56: El sombrerero loco*

*BLM 57: Cara lateral de una llanta*

*BLM 58: Anuncio de llantas*

**Haga una copia para cada participante de:**

*BLM 56: El sombrerero loco*

*BLM 59: Aplicaciones de las llantas*

**Parte 7: Conexiones (5 minutos)**

**Haga copias de lecciones específicas en donde se desarrolla el concepto de pi y es aplicado en el plan de estudios del distrito.**

**Haga transparencias de: (Opcional)**

*BLM 60: Estándar y principios de aprendizaje del Consejo Nacional de Maestros de Matemática*

**Parte 8: Aplicaciones para casa (5 minutos)**

**Haga una copia para cada participante de:**

*BLM 61: Aplicaciones de la circunferencia*

*BLM 62: Hoja de información básica: la distancia del perímetro*

**Parte 9: Cierre (5 minutos)**

*No hay ni hojas ni transparencias*

Premios y reflexiones, evaluaciones (suministradas por el equipo de evaluación)

## Recursos para los facilitadores

### Libros

Estándar del 2000: proyecto, principios y estándares para la matemática a nivel escolar (*Standards 2000 Project, Principles and Standards for School Mathematics*), del Consejo Nacional de Maestros de Matemática, Inc. (NCTM), 2000, P. 170, ISBN 0-87353-480-8, [www.nctm.org](http://www.nctm.org)

### Ejemplos del plan de estudios del distrito

Matemática de todos los días (*Everyday Mathematics*): 5.º grado, *Cuaderno II*, lección 82, págs. 320 a 322, enlace de estudio 82.

Programa de matemática interactiva (*Interactive Mathematics Program*): 3.º año: págs. 59 a 123, editorial *Orchard Hideout*, hay transparencias recomendadas sobre el crecimiento de los árboles en el libro del profesor, págs. 238 a 240.

## Actividades

### Preparación del salón de clases

1. Las actividades de cálculo aproximado que se recomiendan para este módulo requieren cierta preparación. Muestre 5 ó 6 recipientes cilíndricos de diversos tamaños. (un envase de papas en hojuelas Pringles, envases de café, latas de sopa, etc.). Enumere cada cilindro. Luego recorte rectángulos de cartulina de diferentes colores que sean del mismo tamaño que las caras laterales de los recipientes (de la misma forma que una etiqueta se ajusta alrededor de una lata de sopa). Pegue los recipientes a un exhibidor y rotúlelos: A, B, C, etc. Varíe la orientación de los rectángulos para que la altura de los rectángulos no sea fácilmente identificable con el recipiente correspondiente. Pídale a los participantes que traten de adivinar cuál etiqueta le corresponde a cada recipiente.

2. Disponga escritorios o mesas en grupos de 4 a 6 personas. Disponga una mesa con la hoja para firmar la asistencia. Distribuya la hoja **BLM 52: Cómo medir círculos** a las mesas de los participantes. Tenga objetos circulares distribuidos por el salón para que sean medidos (tenga objetos repetidos). Después de que los participantes hayan terminado de hacer sus cálculos aproximados, pueden empezar a medir los artículos que se encuentran por todo el salón.

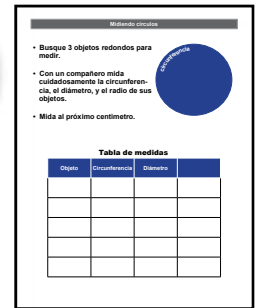
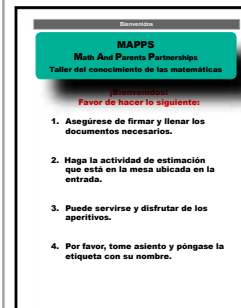
3. Muestre la transparencia **BLM 1: ¡Bienvenidos!**

4. Prepare y muestre un folio con la agenda y el propósito de la sesión.

### Parte 1: Cómo empezar (10 minutos)

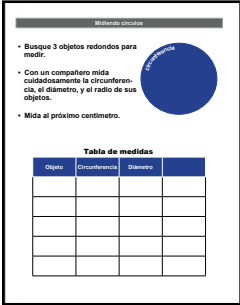
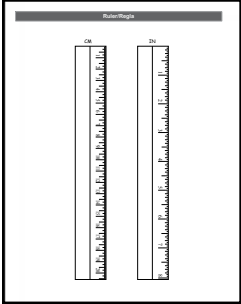
### Notas

BLM 1: Transparencia    BLM 52: Transparencia/Hoja



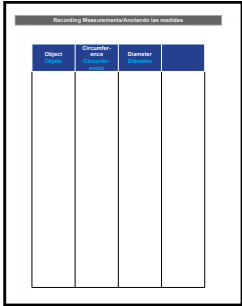
**NOTA A:** el objetivo es tener un número impar de elementos (para que sea más fácil calcular la media) y no más de 11 elementos anotados en la “Tabla de medidas de la clase”. Si tiene muchos estudiantes cada grupo de 4 a 6 participantes deberá escoger un sólo elemento sobre el cuál le hablarán al grupo. Si tiene un grupo pequeño, pídale a las parejas de trabajo que compartan sus conclusiones.

Actividades

Parte 2: Cómo preparar el escenario (5 minutos)	Notas
<p>1. Pídeles a los participantes que den ejemplos de objetos redondos que usan en la vida diaria.</p> <p>2. Pídale a cada grupo que escoja uno o dos de los mejores ejemplos de su mesa y que los compartan con toda la clase. Anote las ideas en un folio o en una transparencia. Use una de las ideas como ejemplo y pida que le digan que medidas se podrían tomar en el caso de ese ejemplo. (Algunas ideas son: la distancia de un lado a otro, la distancia del perímetro, el área o la distancia de un lado al centro.)</p>	
Parte 3: Toma de medidas (30 minutos)	
<p>1. Muestre la transparencia <b>BLM 52: Cómo medir círculos</b>.</p> <p>2. Dígales a los participantes que estarán explorando las relaciones entre la distancia a través del círculo y la distancia alrededor del círculo. Si no ha surgido en la conversación, hable sobre los términos: radio, diámetro, circunferencia e ilustre cada uno en la transparencia: <b>Cómo medir círculos</b>.</p> <p>3. Muestre cómo medir el diámetro y la circunferencia usando el círculo que aparece en la transparencia <b>Cómo medir círculos</b>. También, mida la distancia a través del círculo en la transparencia (o de cualquier objeto que haya escogido) y escríbalo en la "Tabla de medidas". Luego mida la circunferencia y escríbala en la tabla, demostrando cómo quiere que los participantes llenen su propia tabla. Le será de ayuda la transparencia <b>BLM: 53 Regla</b> para demostrar cómo medir. Al mismo tiempo, muestre la punta metálica de la cinta métrica y explique que ésta es parte de la distancia que se mide. Muestre como la distancia que se encuentra entre 3cm y 4cm puede ser 3 1/2cm y dónde se encuentra eso en la regla.</p> <p>4. Pídeles a los participantes que elijan un compañero y que empiecen a medir elementos. Pídeles que anoten los resultados en la hoja <b>Cómo medir círculos</b>. Concédales a los participantes 20 minutos para medir los objetos que deseen. Circule entre los participantes para contestar preguntas y para verificar que entiendan las instrucciones (a veces los participantes adivinan las medidas para ahorrar tiempo). Dígales: "vamos a llevar a cabo exploraciones sobre las relaciones existentes en un círculo".</p>	<p>BLM 52: Transparencia / Hoja</p> <div></div> <p>BLM 53: Transparencia</p> <div></div>



## Actividades

Parte 3: Toma de medidas (continuación)	Notas
<p>Díales que estarán haciendo exploraciones sobre las relaciones en un círculo.</p> <p>Díales a los participantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Me gustaría que cada pareja de trabajo busque un elemento que ya haya medido y que lo lleve a su mesa. <b>Vea la Nota A.</b></i></li> <li>• <i>Cuidadosamente mida el elemento una vez más para verificar sus medidas. Esté preparado para informarles a los demás sus medidas.</i></li> </ul> <p><b>5.</b> Los facilitadores necesitan decidir si van a aceptar medidas incorrectas. Se recomienda aceptarlas sin hacer ningún comentario y dejar que sea el participante quien en determinado momento se dé cuenta del error. Esto puede ser un tema delicado y debe ser llevado de una manera que no agreda los egos.</p> <p><b>6.</b> Muestre la transparencia <b>BLM 54: Cómo anotar medidas.</b> A medida que vayan terminando, pídale a las parejas (o grupos) que pasen al frente y escriban sus medidas en la transparencia que se muestra. Distribuya los folletos <b>BLM 54: Cómo anotar medidas</b> y pídale a los participantes que copien la lista en la hoja que se les entregó.</p>	<p>BLM 54: Transparencia / Hoja</p> 
Parte 4: Cómo calcular el cociente (20 minutos)	
<p><b>1. Cálculo aproximado:</b> pídale a los participantes que observen la lista en la hoja que se les entregó sobre <b>Cómo anotar medidas</b> para que encuentren la relación entre el diámetro y la circunferencia. Acepte todas las ideas. Puede que la primera idea sea que la circunferencia es más grande y que el diámetro es mas pequeño. El objetivo es conducirlos a que se den cuenta de que la circunferencia es aproximadamente tres veces más larga que el diámetro. Preguntas que pueden ayudar con la discusión son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>¿Hay algo que pueda hacerse al diámetro para que alcance la medida de la circunferencia?</i></li> <li>• <i>¿Funcionará siempre? Entonces, si dividimos la circunferencia entre el diámetro ¿qué deberíamos obtener?</i></li> </ul> <p>Pregunte cómo pueden usarse las calculadoras para ayudar a verificar estas relaciones.</p> <p><b>2. Cómo calcular el cociente:</b> demuestre la división de la circunferencia entre el diámetro y luego pídale a los participantes que usen las calculadoras para dividir la circunferencia entre el diámetro del objeto que tienen en sus mesas. Los resultados deberán redondearse hacia arriba dos posiciones decimales. Anote los resultados en la tabla.</p>	

## Actividades

Parte 4: Cómo calcular el cociente (continuación)	Notas
<p>Pregunte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tienen en común la mayoría de estos resultados? (Debería ser un 3)</li> <li>• ¿Cómo podemos encontrar el número más representativo de esta lista? (Las respuestas variarán, pero podría sugerírseles el promedio.)</li> </ul> <p>3. <b>Cómo calcular la media:</b> díglele a los participantes que una manera para encontrar un número representativo de un grupo de números es encontrar el número del medio, llamado la media.</p> <p>4. <b>Cómo encontrar la media:</b> pídale a un participante que ayude a explicar cómo se puede calcular la media. Los pasos son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vuelva a escribir los números de menor a mayor.</li> <li>2. Encuentre el número del medio (habrá un número en el medio si el número de elementos es impar, pero no habrá un número del medio si el número de elementos es par).</li> <li>3. Si dos números comparten el medio, encuentre el número que está exactamente en medio de los dos, (Si los números del medio son 3 y 5, la media es 4).</li> </ol> <p>5. <b>El cociente:</b> anote los conceptos principales como se encuentran en la <b>Nota B</b> mientras les dice:</p> <p><i>Lo que acabamos de calcular es un cociente. Un cociente es una comparación de 2 cosas. Acabamos de comparar la circunferencia con el diámetro. Hay un nombre para este cociente. Se llama pi. Pi es el número más conocido en las matemáticas. El cociente de la circunferencia y el diámetro es constante, ¡sin importar el tamaño del círculo! Este es un descubrimiento impresionante que se remonta a tiempos antiguos.</i></p> <p>Pídales que opriman la tecla de pi en sus calculadoras y vean cuál es su valor y que tanto se acercaron a obtener ese valor. Pídales que conversen sobre qué pudo haber causado la diferencia en sus cálculos. (Puede que las medidas hayan sido inexactas, puede haberse tratado de un error de cálculo o de un error al redondear). Llegado este punto los participantes tal vez quieran ver que tan acertados fueron sus cálculos con los objetos de sus listas.</p>	<p><b>Nota B:</b> Anote las ideas principales en una transparencia para que los participantes las anoten.</p> <p>Ideas principales:</p> <p>Cociente: comparación de 2 cosas</p> <p>Pi (<math>\pi</math>): comparación de circunferencia a diámetro-</p> $\frac{\text{circunferencia}}{\text{diámetro}}$

## Actividades

Parte 4: Cómo calcular el cociente (continuación)	
<p>Deben tener una tabla con los elementos que midieron anteriormente. Deles un tiempo para que calculen el cociente del radio y la circunferencia de cada uno de sus objetos y vean que tanto se acercan sus resultados a <math>\pi</math>.</p>	
Parte 5: El significado de $\pi$ (15 minutos)	
<p>Es importante dedicarle un tiempo a que los participantes reflexionen y descifren todo lo que han estado aprendiendo. El valor de <math>\pi</math> es un poco más que 3. Este concepto puede usarse para hacer cálculos aproximados fácilmente. Dígalos a los participantes: vamos a tomarnos un tiempo para descubrir qué es lo que significa <math>\pi</math>.</p> <p><b>1. Buscando de nuevo relacionarlo con el modelo:</b>  Pregunte:  <i>Si tomo el diámetro y lo doblo siguiendo la curva de la circunferencia, ¿cuántas veces podría caber?</i></p> <p>Pídales a los participantes que intenten hacerlo con un cordón. Pídales que corten la distancia del diámetro y que traten de envolverlo alrededor del objeto que tienen en su mesa.  <i>Calcule aproximadamente, ¿cuál es la relación?</i></p> <p>La idea es que los participantes capten que la circunferencia es un poco más de tres veces el diámetro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Si sé cuanto mide el diámetro, ¿cómo calcular aproximadamente la circunferencia?</i>  (Multiplicando por 3)</li> <li>• <i>Si se la medida de la circunferencia, ¿cómo puedo calcular aproximadamente el diámetro?</i>  (Dividiendo entre 3)</li> <li>• <i>Si el diámetro es 5 pulgadas, calcule aproximadamente cuál será la circunferencia.</i>  (Un poco más de 15 pulgadas)</li> <li>• <i>¿Y si el diámetro es 15 metros?</i>  (Un poco más de 45 metros)</li> <li>• <i>Si la circunferencia es de 30 millas, calcule aproximadamente el diámetro.</i>  (Un poco menos de 10 millas).</li> </ul> <p>Explíqueles que han estado practicando usando un parámetro. Muchas personas ven a <math>\pi</math> como a un símbolo en vez de como un número. Pensar en <math>\pi</math> como número un poco más superior a 3 ayuda a los estudiantes a que entiendan la relación entre las partes del círculo.</p>	

## Actividades

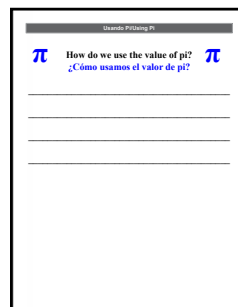
### Parte 5: El significado de pi (continuación)

las partes de un círculo.

2. Muestre la transparencia **BLM 55: Cómo aplicar pi**. Dígalos a los participantes: hemos estado trabajando con el concepto de pi. Pregúntales si alguien recuerda algunas de las fórmulas que usan pi. Mientras comparten las fórmulas, vaya anotándolas en una transparencia. **Vea la Nota C.** Si los participantes no se acuerdan de las fórmulas de la nota C, escribales las fórmulas. Estas fórmulas serán de mucha ayuda cuando apliquen pi, muéstrelas y pídale que las anoten. Muéstrelas funciona cada fórmula usando ejemplos de **BLM 53: Cómo anotar medidas**.

### Notas

BLM 55: Transparencia



**NOTA C:** Piense en maneras en las que se usa pi. El grupo debe pensar en las siguientes tres fórmulas para el área y la circunferencia:

1. diámetro = radio  $\cdot$  2
2. circunferencia =  $\pi \cdot$  diámetro
3. circunferencia =  $\pi \cdot$  radio  $\cdot$  2
4. \* área =  $\pi \cdot$  radio  $\cdot$  radio

\* escriba la fórmula del área sólo si uno de los participante la menciona. Este módulo trata de la circunferencia, no del área.

### Parte 6: Cómo aplicar pi (20 minutos)-opcional

(Si el tiempo lo permite haga la parte 6, si no, uselas como actividades para el hogar.)

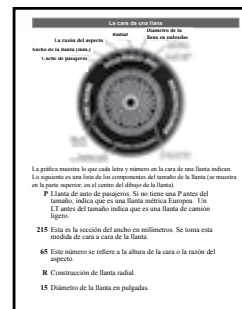
1. Muestre **BLM 56: El Sombrerero Loco**. Dígalos a los participantes que se midan las cabezas para averiguar su talla de sombrero. Si multiplican su talla de sombrero por 3.14, el resultado será un número muy cercano a la medida de su cabeza. Dígalos que deben investigar el proceso para las tallas de anillos: ¿existe la misma relación?

2. Muestre **BLM 57: Partes de una llanta**. Explíques el significado de r (llanta radial), y el 13, 14 ó 15 como el diámetro de la rueda. Converse sobre la idea de que cuando se le añade la llanta a la rueda, el diámetro total va de una orilla de la llanta hasta la orilla del otro lado de la llanta.

3. Muestre la transparencia **BLM 58: Anuncio de llantas**. Pregunte:

*¿Qué es lo que sabe sobre a partir de este anuncio?*

BLM 55: Transparencias / BLM 56 Transparencia Hoja



BLM 57: Transparencia



## Actividades

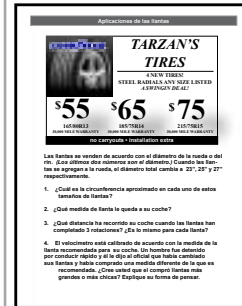
### Parte 6: Aplicaciones (20 minutos) - Opcional

Los participantes deben descubrir que los últimos números representan el diámetro de la rueda y que todas las llantas son radiales. Pueden preguntar por los otros números. Para poder conversar sobre lo que éstos significan y como usarlos en sus cálculos, vaya a la sección de conocimientos matemáticos de este módulo.

4. Distribuya la hoja **BLM 59: Aplicación de llantas** y muestre como se puede calcular la circunferencia y el número de rotaciones de la primera llanta. Una idea opcional para los participantes es traerles una llanta verdadera y que dibujen un punto en ella. Luego, ruédenla de un extremo al otro del salón contando las rotaciones. Midan la distancia. Otra idea es que dibujen la llanta en un papel de rotafolio y que midan la circunferencia con un cordón. Pueden medir 3 rotaciones extendiendo el cordón y midiendo la distancia tres veces. Pídale a los participantes que desarrollen las preguntas 1 a 4. Camine alrededor del salón y pida que informen sobre sus descubrimientos. **Vea la Nota D.**

### Notas

BLM 59: Handout



**NOTA D:** Respuestas de las preguntas del *Anuncio de Llantas*.

1. \$55:  $23'' \times 3.14 = 72.2''$   
\$65:  $25'' \times 3.14 = 78.5''$   
\$75:  $27'' \times 3.14 = 84.8''$

(Se redondean de forma diferente usando la tecla pi en la calculadora)

2. Esta respuesta depende del carro. Pídale a los participantes que investiguen.

3. Para calcular la distancia, los participantes necesitan medir el diámetro, multiplicarlo por 3.14, y luego multiplicar el nuevo total por 3.

4. Cuando una llanta es más pequeña, le toma más rotaciones para recorrer la misma distancia que una llanta grande. El velocímetro está relacionado con cuantas rotaciones ocurren: a mayor número de rotaciones, mayor velocidad. El hombre aquí debe haber puesto llantas más grandes para que el velocímetro marcara que el carro iba más despacio de lo que iba realmente.

### Parte 7: Conexiones (10 minutos)

1. Muestre lecciones de estudiantes de escuela intermedia y secundaria en dónde se desarrolla y aplica el concepto de pi. Algunos ejemplos incluyen:

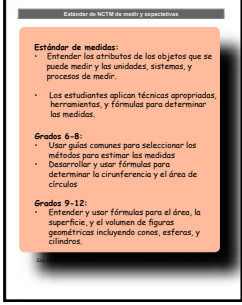
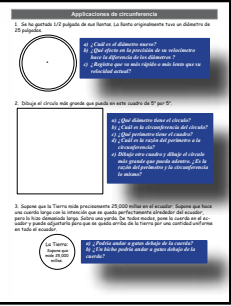
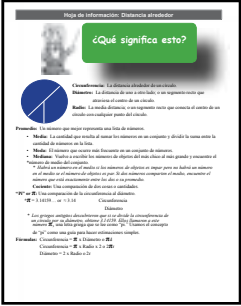
**Matemáticas de todos los días** (*Everyday Mathematics*):

Quinto grado: Journal II, lección 82, página 320 a 322, enlace para estudiar 82.

**Programa Interactivo de Matemáticas** (*Interactive Math Program*):

Tercer año: páginas 59 a 123, editorial *Orchard Hideout*, se recomienda la transparencia del crecimiento de árboles en el manual del profesor, páginas 238 a 240

## Actividades

Parte 7: Conexiones (continuación)	Notas
<p>2. Distribuya copias de su plan de estudios relacionadas con estas actividades.</p> <p><b>Opcional: Estándares</b></p> <p>1. Muestre el progreso de los estándares en relación con los estándares del estado. Los estándares del NCTM relacionados con el conocimiento de los círculos están incluidas aquí como un ejemplo.</p> <p>2. Muestre la transparencia de <b>BLM 60: Estándares y principios de aprendizaje del Consejo Nacional de Maestros de Matemática (NCTM)</b>. Señale que los estudiantes empiezan a trabajar sobre el concepto de área y volumen en cuarto grado y continúan trabajando sobre él toda la secundaria.</p>	<p><b>BLM 60: Transparencia</b></p>  <p><b>Estándar de medición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entender los atributos de los objetos que se pueden medir y las unidades, sistemas, y procesos de medir.</li> <li>Los estudiantes aplican técnicas apropiadas, herramientas, y fórmulas para determinar las medidas.</li> </ul> <p><b>Grados 6-8:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usar guías comunes para seleccionar los métodos para estimar las medidas.</li> <li>Desarrollar y usar fórmulas para determinar la circunferencia y el área de círculos.</li> </ul> <p><b>Grados 9-12:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entender y usar fórmulas para el área, la superficie, y el volumen de figuras geométricas incluyendo conos, esferas, y cilindros.</li> </ul>
Parte 8: Aplicaciones para la casa (5 minutos)	
<p>1. Distribuya la hoja <b>BLM 61: Aplicaciones de la circunferencia</b> y <b>BLM 62: Hoja informativa: distancia del perímetro</b>. Si hay tiempo, repase las instrucciones:</p> <p>2. Dígalas a los participantes que encuentren anuncios de llantas en periódicos y que apliquen los conceptos que aprendieron.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo varían las medidas de llantas para bicicletas de las de llantas para carro?</li> <li>¿Cómo se relaciona el tamaño de los anillos con la circunferencia de los dedos?</li> </ul>	<p><b>BLM 61: Hoja</b></p>  <p><b>BLM 62: Hoja</b></p> 
Parte 9: Cierre (5 minutos)	
<p>1. Distribuya premios para los ganadores de las actividades de cálculo aproximado.</p> <p>2. Si su distrito no tiene un formulario de evaluación para usarlo, tal vez usted quiera usar una reflexión por el estilo de: "Esta noche me sorprendí cuando fui capaz de hacer esto:...."</p>	