

GUÍA DEL MAESTRO

Título: Midiendo nos divertimosⁱ

Autor: Dr. Edwin Morera González

Nivel: k-3

Concepto principal: Longitud

Objetivos específicos:

Al finalizar las actividades los estudiantes podrán:

- reconocer los atributos de la longitud
- usar los atributos de longitud
- medir usando unidades no estándar
- describir, nombrar e interpretar posiciones relativas en el espacio
- describir, nombrar e interpretar dirección y distancia mientras se mueve en el espacio
- encontrar y nombrar localizaciones con relaciones simples como por ejemplo “cerca de”
- encontrar y nombrar localizaciones en sistemas coordenados como por ejemplo “mapas”
- demostrar un conocimiento básico de la función de un “mapa” definiendo éste y describiendo cómo moverse sobre éste, utilizando el vocabulario adecuado
- aplicar destrezas espaciales (visualización y memoria) en la creación de un mapa
- usar palabras relativas a dirección y posición para describir movimientos y relaciones entre varias regiones

Estándares y Expectativas del Grado

ESTÁNDAR DE CONTENIDO 3: GEOMETRÍA

El estudiante es capaz de identificar formas geométricas, analizar sus estructuras, características, propiedades y relaciones para entender y descubrir el entorno físico.

Kindergarten

19.0 Utiliza palabras de ubicación y posición para colocar objetos (arriba, abajo, centro, antes, lejos de, detrás de,...)

20.0 Describe, nombra e interpreta dirección y distancia espacial.

Primer grado

10.0 Describe, nombra e interpreta dirección y distancia espacial.

G.LR.1.10.1 Identifica la posición relativa de un objeto con relación a otro en la fase concreta y semiconcreta (dentro, fuera, al frente, atrás, encima, debajo, izquierda, derecha, entre, cerca y lejos).

ESTÁNDAR DE CONTENIDO 4: MEDICIÓN

El estudiante es capaz de utilizar sistemas, herramientas y técnicas de medición para establecer conexiones entre conceptos espaciales y numéricos.

Kindergarten

22.0 Establece comparaciones directas de la longitud, altitud, peso y tamaño de los objetos.

M.UM.K.22.1 Identifica diferencias y semejanzas entre los conceptos dados.

M.UM.K.22.2 Usa unidades no estándar para medir la longitud de un objeto.

M.UM.K.22.3 Separa objetos según sus características.

24.0 Comprende el concepto de peso y tamaño.

M.UM.K.24.1 Ordena objetos según su peso para saber cuál es el más pesado el más ligero.

26.0. Hace comparaciones usando referencias comunes de medidas en situaciones del diario vivir.

Primer grado

15.0 Identifica y estima medidas estandarizadas y arbitrarias de longitud (pulgada, pie y metro).

M.TM.1.15.1 Compara el largo de dos objetos alineando uno con el otro.

M.UM.1.15.2 Ordena objetos de acuerdo con su longitud.

M.TM.1.15.3 Estima y mide longitudes

Utilizando medidas arbitrarias.

Utilizando unidades del Sistema Métrico (metro).

Utilizando unidades del Sistema Inglés (pulgadas y pies).

Utilizando el instrumento apropiado.

Utilizando palabras como: largo, más largo que, el más largo, corto, más corto que, el más corto, alto, más alto que, el más alto, etc.

Segundo grado

18.0 Determina el perímetro y el área utilizando modelos concretos.

- M.TM.2.18.1** Determina el perímetro de figuras geométricas (cuadrado y el rectángulo) usando modelos concretos.
- M.TM.2.18.2** Determina el área de figuras geométricas (cuadrado y el rectángulo) usando modelos concretos.
- M.TM.3.16.1** Determina área y volumen cubriendo o rellenando con cuadrados o cubos.

Tercer grado

17.0 Determina el perímetro de un polígono regular e irregular.

- M.TM.3.17.1** Utiliza modelos concretos, semiconcretos y aplica la fórmula para hallar el perímetro.

Materiales:

- Proyector vertical
- Papel de construcción
- Papel de estraza
- Lápices de colores
- Tijeras
- Tape
- Papel de dibujar
- “Ladybug Applet”
- Papel de construcción 12” x 18”
- Espejo
- Marcadores de colores
- HT1
- HT2
- HT3
- HT4
- HT5a
- HT5b
- HT5c
- HT5d
- HT5e

Introducción

Esta serie de actividades están enfocadas en los estándares de Medición y Geometría, aunque en mayor énfasis el estándar de Medición. Los estudiantes conectan lo que ven y hacen diariamente con usos prácticos de las matemáticas. Los mapas son herramientas que incorporan conceptos matemáticos y muestran relaciones espaciales, principios de localización y navegación.

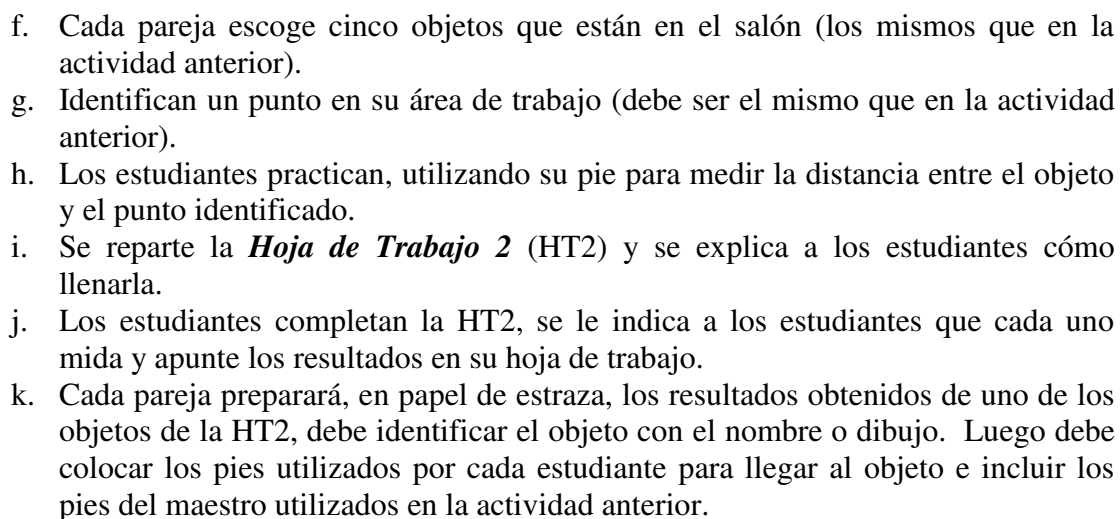
La secuencia de actividades está diseñada para que los estudiantes desarrollen destrezas de medición con unidades no estándares (lo que se conoce como unidades arbitrarias o medidas arbitrarias) y describan, nombren, interpreten y representen posiciones relativas en el espacio. Los estudiantes investigan varias áreas y objetos que ven diariamente para aplicar ideas de navegación en el espacio y desarrollan entendimiento sobre la relación entre estos elementos.

Inicio:

1. Asignación de roles
Luego de administrada la preprueba (15 min), el maestro dividirá aleatoriamente a los estudiantes en parejas.
2. Actividad: ***Llegando al objeto con los pies del/la maestro/a*** - En esta actividad, los estudiantes usan unidades no estándares para medir la distancia entre su posición en el área de trabajo y diferentes objetos que se encuentran en el salón de clases. Ellos crean una unidad de medida no estándar (unidad arbitraria) usando un dibujo del pie del/la maestro/a que lo recorta y la utilizan para medir. Los estudiantes generan una lista de cuatro o cinco objetos en el salón a partir de los cuales medirán la distancia hasta un punto en su área de trabajo.
 - a. Cada pareja dibuja en cartulina el pie del/la maestro/a y lo recorta, necesitan por lo menos 10 copias. El maestro/a modela a los estudiantes cómo hacer un dibujo del pie en la cartulina (de no tener acceso a cartulina se puede realizar en papel de construcción).
 - b. Se indica a los estudiantes que ésta es la herramienta que utilizarán para medir longitud en el salón.
 - c. El maestro utiliza la ***Transparencia 1*** titulada ***Ejemplo de Cómo Medir con el Pie*** para ilustrar a los estudiantes.
 - d. Cada pareja escoge cinco objetos que están en el salón e identifican un punto de partida en su área de trabajo, este se puede marcar con cinta adhesiva y escribir el nombre de la pareja.
 - e. Los estudiantes practican, utilizando el pie del/la maestro/a para medir la distancia entre uno de los objetos y el punto identificado.



- f. Se reparte la **Hoja de Trabajo 1** (HT1) y se explica a los estudiantes cómo llenarla.
 - g. Los estudiantes completan la HT1, se le indica a los estudiantes que uno mida y otro apunte los resultados y que se intercambien los roles de objeto a objeto.
 - h. Luego que terminen se le pide que compartan sus resultados con otra pareja y discutan las diferencias.
 - i. Luego en grupo grande el/la maestro/a discute las siguientes preguntas:
 - i. ¿Cuál objeto necesita más número de pies?
 - ii. ¿Cuál objeto necesita menos números de pies?
 - iii. ¿Cuál de los objetos está más lejos? Explique su contestación.
 - iv. ¿Cuál de los objetos está más cerca? Explique su contestación.
 - v. ¿El número de pies cambia si medimos desde el objeto hasta el punto de partida? Explique su contestación.
 - j. Se le pide a los estudiantes que expliquen los resultados. Se espera que concluyan que mientras más lejos más pies necesitan y que el número de pies **NO** cambia si medimos desde el objeto hasta el punto de partida, **éste es uno de los atributos de la longitud y la distancia.**
3. Actividad: **Llegando al objeto con nuestros pies** - Los estudiantes miden las mismas distancias que en la actividad anterior usando un dibujo de sus propios pies. Esto permite a los estudiantes practicar usando unidades no estándar y comparar la medida total usando sus pies y el pie del/la maestro/a. Los estudiantes comprenderán que la cantidad de unidades varía dependiendo de la longitud de la unidad, pero la longitud que están midiendo no cambia.
- a. Se repasa con los estudiantes la actividad del día anterior.
 - b. El maestro/a modela a los estudiantes cómo hacer un dibujo del pie en papel de construcción.
 - c. Cada pareja dibuja en cartulina el pie del/la compañero/a y se recorta, necesitan por lo menos 20 copias (de no tener cartulina puede utilizar papel de construcción).
 - d. Se indica a los estudiantes que ésta es la herramienta que utilizarán para medir la longitud en esta ocasión (las mismas que en la actividad anterior).
 - e. El maestro utiliza la transparencia titulada **Ejemplo de Cómo Medir con el Pie** para ilustrar a los estudiantes.



- l. Luego que terminen se le pide que con otra pareja discutan las diferencias o semejanza de los resultados encontrados por cada estudiante y que expliquen por qué ocurren.
- m. Antes de comenzar la discusión grupal, se pide a cada estudiante que peguen (en un área asignada para tal propósito) una muestra del dibujo de su pie en la pizarra, uno al lado de otro. El/La maestro/a pegará una muestra del dibujo de su pie.
- n. Luego en grupo grande el/la maestro/a discute las siguientes preguntas:
 - i. ¿Cuál de los dibujos de los pies es más largo?
 - ii. De todas las muestras presentadas, ¿cuál es la más corta?
 - iii. Escoge 5 muestras y organízalas desde la más corta hasta la más larga.
 - iv. ¿Cómo compara la cantidad total de pasos, cuando utilizas tu pie, con la cantidad total de pasos cuando usaste el pie del maestro?, ¿por qué esto ocurre?
 - v. ¿Cómo compara la cantidad total de pasos tuyos con los de tu pareja? ¿Son iguales o diferentes? ¿Por qué?
 - vi. En este momento el/la maestro/a discute la siguiente definición:
 1. La **longitud** es la magnitud física que expresa la distancia entre dos puntos, esto es, es un número que da la medida de la distancia del segmento de recta que une los puntos.
 - vii. ¿La longitud entre el objeto y el de partida cambia si medimos desde el objeto hasta el punto de partida?
 - viii. ¿La longitud entre el objeto y el punto de partida cambia cuando cambias de pie? En este punto debemos discutir los atributos de la longitud (es importante mencionar que en este nivel, incluso en niveles superiores, la longitud y la distancia aparecen como sinónimos aunque en matemática avanzada los espacios métricos tiene una distancia que es una función que a cada par de elementos a, b le asigna un número $d(a,b)$ que cumple con las siguientes propiedades : 1. $d(a,b) \geq 0$, 2. $d(a,b) = 0$ si y solo si $a = b$, 3. $d(a,b) = d(b,a)$ y 4. $d(a,c) \leq d(a,b) + d(b,c)$.
 1. La longitud tiene tres atributos básicos:
 - a. La longitud entre dos puntos diferentes es mayor a cero.
 - b. La longitud entre a y b es igual a la longitud entre b y a .
 - c. La longitud entre el punto a y el punto c es igual a la longitud entre a y b más la longitud entre b y c si b está entre a y c de lo contrario es menor (dependiendo del nivel este atributo se discute).

Desarrollo:

1. Actividad: ***Midiendo con el insecto*** - El objetivo de esta actividad es desarrollar los conceptos geométricos: localización, navegación, dirección, relaciones espaciales y desarrollar el concepto medida usando unidades no están estándares para medir distancia y la iteración de unidades (midiendo usando la misma unidad de medida en repetidas ocasiones para determinar el total). Los estudiantes practicarán midiendo con múltiples unidades de una unidad simple siguiendo el método modelado por el/la maestro/a (este método debe ser apropiado para el nivel).

- a. Utilice el documento titulado ***Medida del insecto*** para recortar los insectos y utilice la ***Transparencia 2*** para mostrar a los estudiantes cómo usar los insectos como herramienta para medir. Muestre como medir horizontalmente y verticalmente.

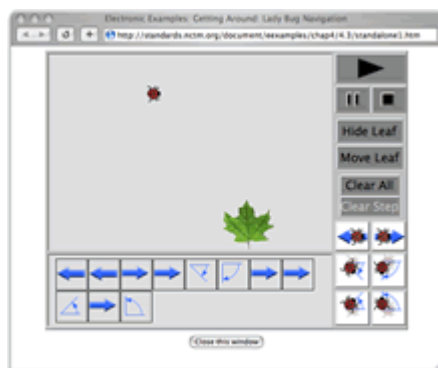


- b. Se reparten copias del documento ***Medida del insecto*** para que los estudiantes recorten los insectos. Cada estudiante tendrá una hoja de papel de construcción para medir horizontal y verticalmente, utilizando los insectos. Luego se reparte una hoja de papel legal, en esta hoja los estudiantes medirán de manera horizontal y vertical con una restricción, será utilizado un solo insecto.
- c. Luego en grupo grande le pide a un estudiante que le muestre cómo midió las distancias.
- d. El maestro pregunta al grupo, ¿habrá alguna forma de medir las distancias usando un solo insecto? Pide a un estudiante que le muestre.
- e. Explique que este es otro modelo de iteración para medir la distancia que NO requiere, como anteriormente, múltiples insectos. Dependiendo del nivel se puede mostrar a los estudiantes cómo desarrollar una “regla” con una unidad de medida arbitraria.



- f. Distribuya la ***Hoja de Trabajo 3*** a los estudiantes. Indique a los estudiantes que, sin moverse de sus asientos, recorte los insectos y los pegue para hacer una “regla de insectos”. Luego permita a los estudiantes que midan distancias a través del salón, pueden utilizar los objetos utilizados en la actividad anterior. Luego los estudiantes usarán un solo insecto para medir las distancias. Monitoree a los estudiantes durante esta actividad para aclarar dudas y verificar que no cometan errores en el proceso de medición.
- g. Distribuya la ***Hoja de Trabajo 4*** para que los estudiantes la completen. (nota: el/la maestro/a puede llevar diferentes ejemplos entre los que se incluyan los pies de las actividades anteriores, esto puede invitar para hablar de diferentes unidades de

- medida y cuál es más efectiva para medir diferentes objetos. Por ejemplo, para medir un lápiz utilizamos el insecto o el pie del maestro. Explica.)
- h. El maestro pregunta al grupo, ¿habrá algún otro objeto que podamos usar para medir las distancias? Discute con los estudiantes que hay varios objetos que pueden utilizar, los pies, las manos, etc.
 - i. En este punto se discute la siguiente definición:
 - i. Cuando vamos a medir necesitamos un instrumento para medir, el pie del maestro/a o el pie del estudiante, llamaremos **unidad de medida** a la longitud del instrumento y se dice que es **arbitraria** pues no hay consenso general para adoptarla como tal.
 - j. Se discute la importancia de tener una unidad de medida **estándares**, unidad de medidas que han sido adoptadas por la mayoría de las personas y la necesidad de tener un lenguaje común cuando hablamos de medidas de longitud. (Dependiendo del nivel, su pueden traer diferentes objetos que se utilizan para medir longitudes y así discutir las diferentes unidades de medidas estandarizadas – pies, pulgadas, yardas- en el Sistema Ingles, -milímetro, centímetro, metro- en el Sistema Métrico).
2. Actividad: **Ayudando a esconder al insecto con rayos y ángulos** - En esta actividad, los estudiantes usan un “**applet**” (herramienta tecnológica que se encuentra en la Internet) para esconder el insecto bajo una hoja. Esto requiere experimentación, planificación, comprensión de las relaciones espaciales y memoria visual.
- a. Comience mostrando a los niños el “**Ladybug Applet**”. Se encuentra en la siguiente dirección
<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.3/standalone1.htm> .



- b. Muestre a los niños cómo mostrar la hoja oprimiendo el botón “**Show Leaf**”.

- c. Demuestre a los niños cómo mover el insecto en línea recta o hacer un giro. Note que los rayos indican la dirección en que se mueve el insecto. Es importante que los niños observen los ángulos en que el insecto se mueve (45° o 90°).
- d. Repase con los niños la herramienta de navegación en el “applet” interactivo e invite a los estudiantes a describir qué hacer.
- e. Distribuya la **Hoja de Trabajo 5a, 5b y 5c**. Los niños recortarán la cantidad suficiente de direccionales, explicará a los estudiantes que harán lo mismo que el “applet” pero con los direccionales. Utilice la HT5b para explicar lo que son los giros. Inste a los estudiantes a que hagan una predicción (conjetura) de cuantos movimientos y en cuál dirección deben hacerlos para lograr esconder el insecto y que luego verifiquen la validez de su predicción (conjetura) (depende del nivel).
- f. Luego que se hayan familiarizado con el propósito de la actividad distribuya las **Hojas de Trabajo 5d y 5e**.
- g. Para finalizar pídale a algunos de los estudiantes que muestren sus trabajos en grupo grande.

Cierre (para los niveles k-1):

1. Actividad: **Haciendo un mapa de la mano** - Esta actividad estimula a los estudiantes a crear un mapa de sus manos. Se enfoca en que los estudiantes utilicen palabras que muestran dirección o posición para el trazado del mapa. El maestro/a dibuja un esquema de sus manos y comienza a trazar el mapa usando las palabras que los estudiantes sugieran. Esto permite que el profesor determine conceptos posicionales, que los estudiantes saben actualmente, y emplee ese conocimiento. Los estudiantes crean un mapa simple.
 - h. Comience explicando a los estudiantes lo que es un mapa y sus características más importantes. En el escrito titulado **Mapa** encontrará información que le puede ayudar. Indague con los estudiantes el conocimiento previo que ellos tienen sobre el tema (depende del nivel), puede utilizar un mapa de Puerto Rico.
 - i. Ponga su mano en un pedazo de papel grande y dibuje un esquema de ella. Solicite información de los estudiantes sobre cómo dibujar un mapa de su mano. Los estudiantes pudieron sugerir que usted nombre y etiquete los dedos (pulgar, índice, corazón, anular y meñique). Si los estudiantes no conocen el nombre de los dedos aproveche y muéstrole. Anímelos a mencionar cuál mano es (izquierda o derecha) y a situar la muñeca.
 - j. Después, dibuje la mano opuesta en otro trozo de papel y trace otro mapa usando el vocabulario de los estudiantes. Esto ayuda a los estudiantes a entender cómo el vocabulario se utiliza en una manera práctica. Discuta las semejanzas y las diferencias entre las manos. En la pizarra se puede tener un diagrama de Venn para agrupar las diferencias y semejanzas.
 - k. Divida a los estudiantes en parejas para cada uno tracen un dibujo de las manos de su compañero en una hoja de 12" x 18" papel de construcción. Los estudiantes harán un mapa de sus manos, en éste escribirán su nombre, identificarán la mano cómo derecha o izquierda e identificarán cada dedo. Se le entregará la hoja titulada **Las partes de la Mano** y ellos recortarán los nombres y harán etiquetas

que utilizarán para hacer su mapa. Motive a los estudiantes para que le den un viaje a sus compañeros a través de su mapa usando el vocabulario apropiado para su nivel: Encima de, abajo, a la derecha, a la izquierda, arriba, abajo, debajo, “vuelta pequeña”, “vuelta grande” y al revés. Si es apropiado, los estudiantes pudieran escribir una historia sobre su “*mapa de la mano*” donde incluya el vocabulario aprendido. Las historias y los mapas se pueden exhibir en el salón. Estos trabajos de los estudiantes son apropiados para la incluirlos en los portafolios que documentan el crecimiento y los logros de éstos.

1. Termine la actividad formulando las siguientes preguntas a los estudiantes:
 - i. ¿Cómo usted describiría, a sus padres o hermanos, las aplicaciones de un mapa?
 - ii. ¿Si le pidieran decir por qué los mapas son importantes, qué usted diría?
 - iii. ¿Cuáles son los diversos lugares que usted puede ir en sus manos? Describa cómo llegar.
 - iv. ¿Qué otras palabras podrían utilizar para describir las localizaciones en sus manos y cómo moverse a partir de un punto a otro?
 - v. ¿Qué nuevas palabras usted aprendió en esta lección? ¿Qué significan? A modo de repaso se presentan unas tarjetas con los dibujos y los estudiantes identifican dónde está el duende.

Cierre (para los niveles 2-3):

1. Actividad: ***Caras arriba*** - En esta actividad, los estudiantes crean un mapa de su cara y practican el localizar diferentes partes usando conceptos geométricos y de la medida que han aprendido en actividades anteriores, incluyendo la localización, la navegación, relaciones espaciales y la medida con las unidades no estándar. Los estudiantes se reproducen la cara y la describen para reforzar su conocimiento y habilidades de la medición y del trazado. Usando estos territorios familiares conecta matemáticas con encuentros diarios.
 - a. Para preparar a los estudiantes para la actividad, dibuje un cuadro de su cara con sus ojos, cejas, nariz, boca, oídos y pelo mientras usted se mira en un espejo. Incluya gafas u otras características de distinción. Modele esta actividad en un proyector vertical o en una hoja grande de papel y péquela en la pizarra donde los estudiantes la puedan ver y seguir la secuencia de pasos y los procedimientos.
 - b. Discuta lo que usted hizo para determinar dónde están localizados varios de los componentes de su cara. Utilice estrategias de medida mentales y visuales relacionadas con un ejemplo concreto que los niños puedan entender, por ejemplo, hay cerca de dos dedos de ancho entre mis ojos.
 - c. Divida los estudiantes en parejas. Dé a cada pareja de estudiantes un espejo y el documento titulado ***Partes de cara***. Pida que los estudiantes dibujen un cuadro de su cara que incluya todas sus partes, especialmente las características que lo hacen único. Recuerde ser sensible a los estudiantes que

podrían ser desconcertados por sus características de distinción, tales como pecas. Pídale a los estudiantes que etiqueten las partes de su cara con las etiquetas proporcionadas en la en el documento *Partes de cara*.

- d. Finalmente, distribuya el documento titulado *Direcciones para hacer un mapa de la cara* a los estudiantes. Discuta las direcciones con sus estudiantes y explique que utilizarán las direcciones para dar un viaje dirigido (guided tour) de su cara a su pareja usando palabras que indique dirección y posición. Mientras muévase por salón escuchando a los estudiantes. De ser necesario enseñe y entrene cómo hacerlo. Luego, en grupo grande, seleccione a varios estudiantes para que le den a sus compañeros un viaje dirigido alrededor del mapa de su cara.
- e. Las siguientes son posibles preguntas que usted puede hacerle a los estudiantes:
 - i. ¿Cómo usted decidió dónde colocar sus ojos? ¿Oídos? ¿Nariz? ¿Boca? ¿Dientes?
 - ii. ¿Qué herramientas usted utilizó para ayudarte a decidir sobre la colocación de las partes de su cara?
 - iii. Describeme cómo llegar de tu cuello al oído derecho usando palabras que describen dirección por donde estas viajando y/o palabras que describen la posición de alguna parte de la cara con relación a otra parte de la cara.
 - iv. ¿Puede usted describirle a su vecino cómo viajar de su pelo a su barbilla?
 - v. Diga cómo usted daría direcciones alguien que quiere viajar de su oído izquierdo a su oído derecho.
 - vi. ¿Cuál es la trayectoria más interesante que usted podría viajar en la cara? ¿Por qué es el más interesante?

Assessment:

1. Obviamente la preprueba y la posprueba son parte del assessment de la actividad. La primera ayuda al maestro a tomar decisiones sobre el conocimiento que tiene el estudiante del tema y las próximas actividades que llevará a cabo. Mientras la posprueba ayuda al maestro a tomar decisiones al maestro sobre si continuar a volver a discutir el tema.
2. Las hojas de trabajo, el maestro las puede utilizar como assessment en la medida que las corrija y las utilice para tomar decisiones.
3. Durante todas las actividades el maestro estará haciendo observaciones, mientras se mueve entre las parejas, los estudiantes discuten con su pareja o presentan sus respuestas a las preguntas, que le permite hacer conclusiones sobre el aprendizaje de éstos y sobre qué hacer.

ⁱ Esta actividad una adaptación de la actividad Going Place escrita por Carol Midgett obtenida en la página del National Council of Teachers of Mathematic (NCTM). <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=U49>