

Actividad 3: Rectas y circunferencias en el plano cartesiano

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes relacionen las ecuaciones de rectas y circunferencias con la situación de tsunami. Esta relación permite responder de manera adecuada frente a situaciones de riesgo; por lo tanto, se pretende que resuelvan problemas en contexto, utilizando circunferencias concéntricas cuyo radio crece según una función afín, y la intersección de rectas y circunferencias, incluyendo el caso especial de tangente. Pueden elegir las herramientas manuales o digitales que les sean más familiares para representar o calcular.

Objetivos de Aprendizaje

OA 4. Resolver problemas acerca de rectas y circunferencias en el plano, mediante su representación analítica, de forma manuscrita y con uso de herramientas tecnológicas.

OA e. Construir modelos realizando conexiones entre variables para predecir posibles escenarios de solución a un problema, y tomar decisiones fundamentadas.

Actitudes

- Aprovechar las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas.

Duración: 6 horas pedagógicas

DESARROLLO

LA PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS DE UN TSUNAMI

1. Modelar la propagación de las ondas de un tsunami en la superficie del Océano Pacífico puede ser de vida o muerte en una situación real.

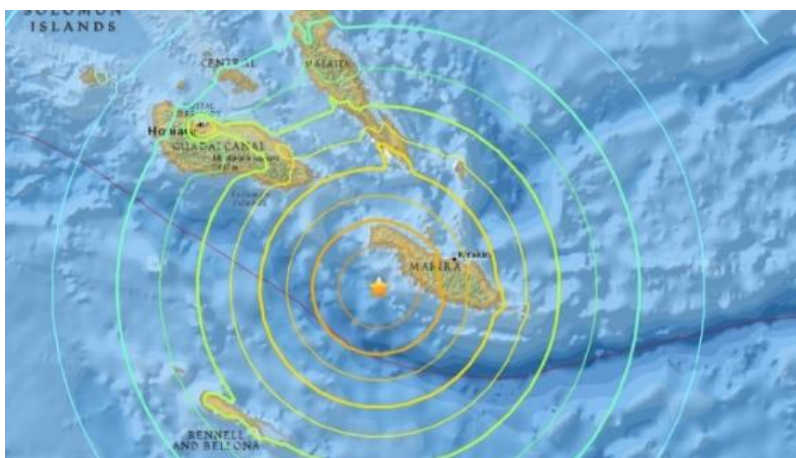


Fig. 1: Propagación de las ondas de un tsunami luego de un temblor.

Conexión
interdisciplinaria:
**Ciencias para la
Ciudadanía**
OA f, 3° y 4° medio

- a. En el dibujo se ha marcado el punto rojo como el epicentro del temblor, lo cual producirá olas y un tsunami. Se necesita saber a qué lugar llegaría primero el tsunami, realiza tus estimaciones dibujando círculos concéntricos sobre el mapa.

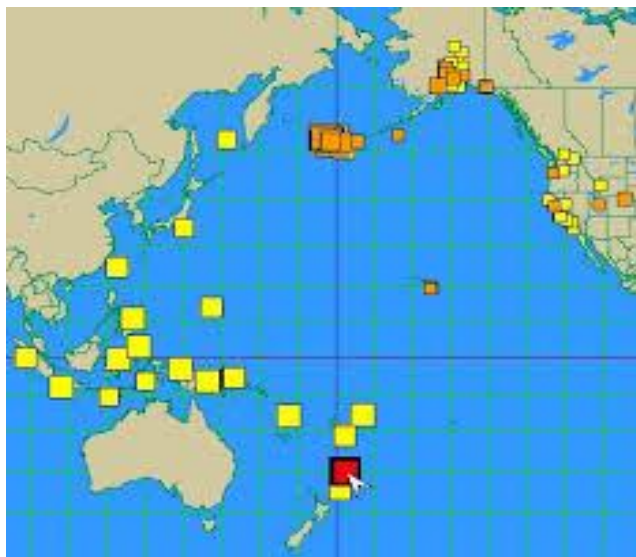
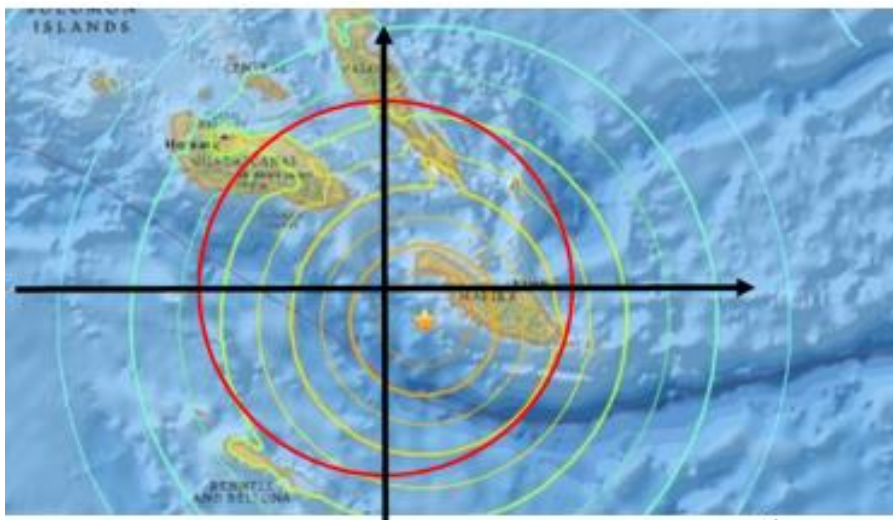


Fig. 2: Propagación de las ondas de un tsunami.

- b. Cambia el epicentro del temblor y dibuja su propagación en el mapa. ¿A qué lugar llegaría primero?
- c. Compara tus estimaciones con tu compañero.
- d. ¿Por qué conviene poner el centro de las ondas del tsunami en el centro del sistema de coordenadas?



- e. Marca un sistema de coordenadas, donde el largo de cada cuadrícula representa una unidad. Determina la ecuación de la circunferencia dibujada.

2. En el modelo, el centro de las ondas del tsunami está en el origen del plano cartesiano. Considera la siguiente información: En la profundidad del mar, las ondas se propagan a rapidez constante de $600 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. En el plano el largo de cada cuadrícula representa 50km. La línea de la costa más cercana al centro del tsunami tiene una inclinación de 45° con el eje y .
 - a. Dibuja las circunferencias concéntricas para cada 30 minutos desde el inicio de la propagación y determina gráficamente el tiempo y el lugar de la primera llegada del frente del tsunami a la costa.
 - b. Determine algebraicamente los resultados estimados al inicio de la actividad.
 - c. Utiliza herramientas tecnológicas digitales como GeoGebra para determinar tiempo y posición de la llegada de las ondas del tsunami en más puntos de la línea de la costa, variando parámetros como velocidad del tsunami o el tiempo.
3. Practica determinando la ecuación de la recta que pasa por dos puntos:
 - a. Dibuja una recta cualquiera en el plano cartesiano. Marca dos puntos sobre ella.
 - b. Determina la pendiente de la recta, usando la expresión:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}, \quad \text{donde } x_1 \neq x_2$$
 - c. Usando uno de los puntos antes elegidos u otro punto sobre la recta, expresa la ecuación de la recta, usando la expresión:

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$
4. Practica determinando ecuaciones de la circunferencia centradas en el origen:
 - a. Ubica un punto en el plano a 3cm del centro $(0;0)$.
 - b. Repite la instrucción anterior con al menos 10 puntos más. ¿Qué figura se está formando?
 - c. Usando un compás, completa la curva anterior con todos los puntos del plano que están a 3cm del centro.
 - d. Elige un punto cualquiera sobre la circunferencia anterior y usa la expresión analítica de la distancia entre dos puntos para expresar algebraicamente la distancia entre los dos puntos.
 - e. Repite el punto anterior, considerando los dos puntos como $A(x_1; y_1)$ y $O(0; 0)$.

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

1. Los estudiantes tienen que saber cómo se determina la distancia entre dos puntos y haber resuelto problemas o ejercicios usando la expresión analítica asociada, que es la que se sugiere emplear en la primera actividad. De igual modo, deben poder establecer la ecuación de una recta que pasa por dos puntos. Si no dominan bien estos temas, se recomienda explicarlos con detalle antes de iniciar el trabajo.
2. En la primera parte, se puede hacer dos ajustes que simplifiquen las tareas. Una opción es centrar la circunferencia en el origen del plano cartesiano. La otra es usar puntos conocidos con números enteros y no generalizar de inmediato usando las coordenadas $(x; y)$ y $(h; k)$.
3. Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:
 - Elaboran representaciones gráficas en el plano cartesiano.
 - Modelan situaciones, utilizando la ecuación de la recta o la circunferencia.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores:

- Calculadora algebraica Wiris
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.wiris.net/demo/wiris/es/cas.html>
- Desarrollo matemático del tema
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.sangakoo.com/es/temas/interseccion-de-una-circunferencia-y-una-recta>