

SERVICIO DE PUBLICACIONES DE LA
**Federación Española de Sociedades
de Profesores de Matemáticas (FESPM)**

Apdo. de Correos 590

06080 BADAJOZ

<http://www.fespm.es.org/>

e-mail: PublicaFESPM@navegalia.com

LA ROSA DE LOS VIENTOS, EL RUMBO Y LA NAVEGACIÓN

Autor: Juan Antonio García Cruz

Editor: Ricardo Luengo

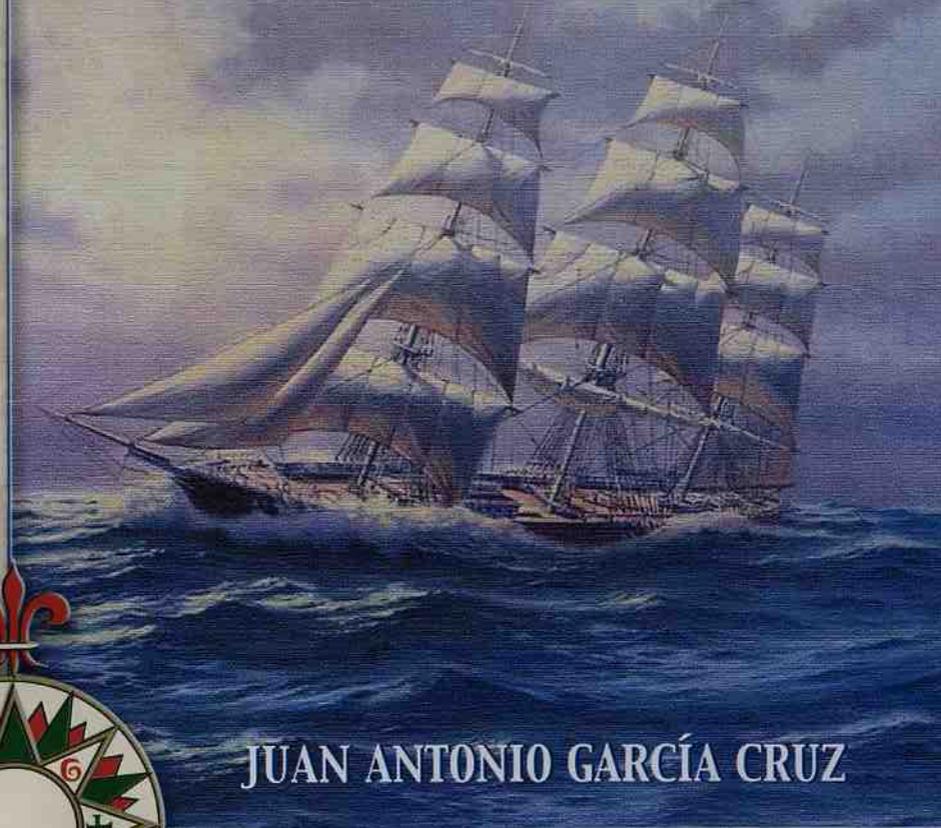
Impresión: TECNIGRAF, S.A. Badajoz

Dep. Legal: BA-680/2002

© Juan Antonio García Cruz y Servicio de Publicaciones de la FESPM

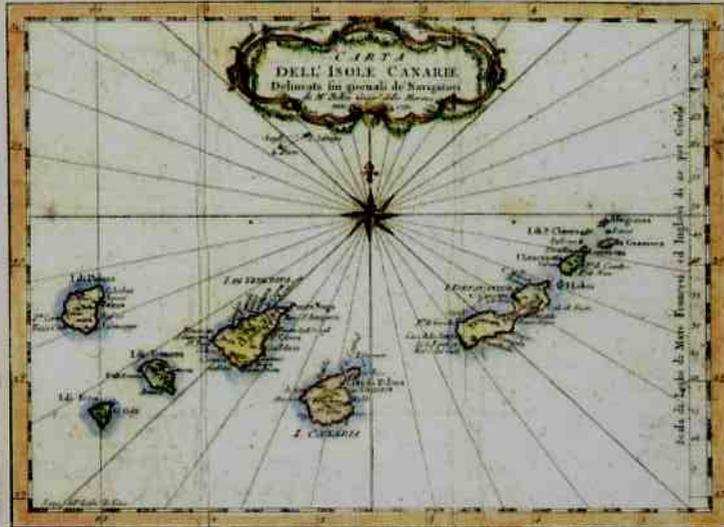
CON MOTIVO DEL DÍA ESCOLAR DE LAS MATEMÁTICAS

La Rosa de los Vientos, El Rumbo y La Navegación



JUAN ANTONIO GARCÍA CRUZ

12 de mayo de 2003
DÍA ESCOLAR DE LAS MATEMÁTICAS



"...navegar es caminar por el agua de un lugar a otro;...el que hubiere de navegar ha de saber dos cosas, las cuales le muestra la carta. La una es por qué viento ha de caminar y esta le enseñarán los rumbos. La otra es las leguas de la distancia..."

Martín Cortés,
Breve compendio de la esfera y del arte de navegar.
Sevilla 1551.

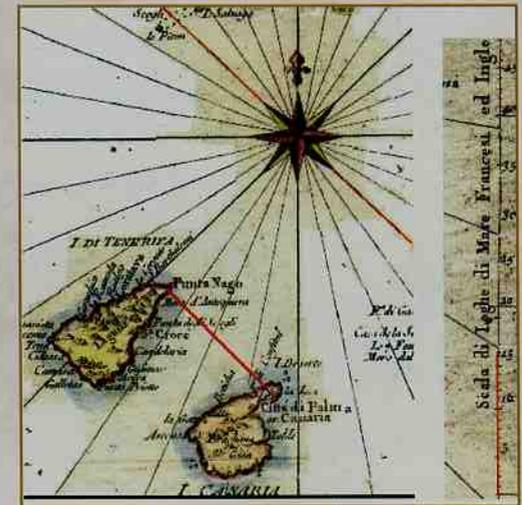
El mar ha sido durante muchos siglos el lugar por el que viajar al encuentro de otros mundos.

En este cuaderno te enseñaremos algunas cosas que fueron muy útiles a los navegantes hasta hace muy poco, cuando se navegaba a vela y se utilizaba la aguja magnética y la carta marina para ir de un lugar a otro. Utilizarás un ejemplo de mapa denominado carta marina. Se distingue por representar una zona entre el mar y la tierra. Además posee dos elementos característicos: la Rosa de los Vientos y la Escala de millas. Aprenderás a situar el rumbo de un barco; a calcular el rumbo entre dos puntos; a medir y calcular distancias, entre otras.

Para ir de un lugar a otro por el mar, como afirmaba Martín Cortés en el siglo XVI, el navegante debe conocer dos cosas: la dirección en la que navegar, es decir el rumbo, y la distancia que debe recorrer. Ambas cosas las proporciona la carta marina.

Observa el dibujo de la página de la derecha. Es una composición a partir de la carta marina de la primera página.

Si queremos navegar desde la punta norte de la isla de Gran Canaria a la punta norte de la isla de Tenerife, el rumbo que debemos tomar es NW (Noroeste) y recorreremos una distancia de 15 leguas marinas.



Para determinar estas dos cosas trazamos sobre la carta una línea que una los dos puntos entre los que queremos navegar (línea roja), luego observamos a qué dirección corresponde en la Rosa de los Vientos. Para determinar esto utilizamos una escuadra y cartabón



y trazamos una línea paralela a la línea roja hasta alcanzar la Rosa de los Vientos de la carta. Ya tenemos el rumbo.

Con un compás tomamos la distancia entre los dos puntos y en el lateral de la carta, donde está la escala de leguas, llevamos la distancia y observamos que equivale a 15 leguas aproximadamente.

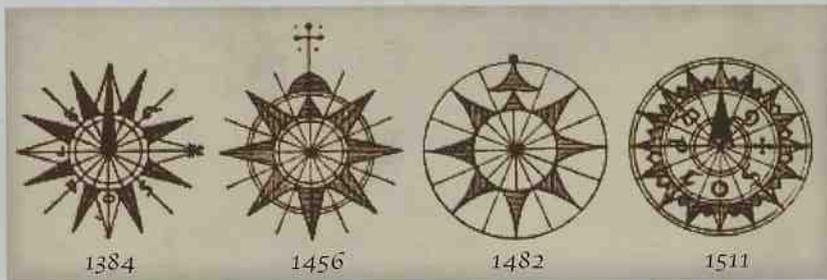
La Rosa de los Vientos

Ocho eran los vientos principales. Cada viento señalaba una dirección geográfica.



Tramontana es el viento del Norte (N); *Greco* viento del Noreste (NE); *Levante* o viento del Este (E); *Siroco* o viento del Sureste (SE); *Ostro* viento del Sur (S); *Garbino* viento del Suroeste (SO); *Poniente* viento del Oeste (O) y, por último, el viento del Noroeste (NO) llamado *Mistral*.

A continuación te mostramos cuatro Rosas de los Vientos correspondientes a los siglos XIV al XVI.



• **Construye tu propia Rosa de los Vientos.**

Indicación. Dibuja dos líneas rectas perpendiculares. Con centro en el punto en que se cortan podrás trazar una circunferencia. Ya tienes dibujado el marco para la Rosa de cuatro vientos. Si quieres

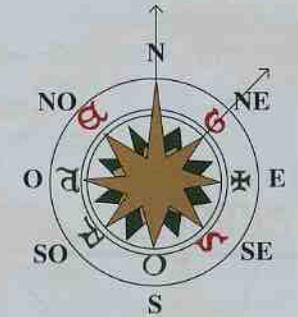


la Rosa de ocho, bastará con que dividas por la mitad cada cuadrante y traces la línea que une esa división con el centro de la circunferencia. De esa forma obtienes el marco para la Rosa de ocho vientos. De igual forma puedes construir los marcos para las Rosas de dieciséis y treinta y dos rumbos. La decoración es cosa tuya y depende de tu inventiva.



se pasa a la de dieciséis dividiendo por la mitad cada ángulo comprendido entre dos direcciones contiguas.

Ángulo entre dos vientos es el ángulo comprendido entre las líneas rectas que partiendo del centro de la Rosa se dirigen en el sentido de los vientos respectivos. Por ejemplo, en la siguiente figura mostramos el ángulo entre los vientos N y NE. Como un giro alrededor del centro de la circunferencia equivale a 360°, tenemos que $\angle(N,NE) = 45^\circ$.



• **Completa la siguiente tabla de ángulos:**

$\angle(N,E)$	$\angle(NE,SE)$	$\angle(N,SE)$	$\angle(E,SO)$	$\angle(SE,O)$	$\angle(ENE,E)$

Imagina que las dos líneas trazadas por el centro de la Rosa de los Vientos son las manecillas de un reloj. Supón que la manecilla que señala el Norte (N) permanece quieta y la otra gira en el sentido de las agujas del reloj. Si ahora medimos, o calculamos, cada ángulo que forma la manecilla del Norte, fija, y la móvil, tendremos que a cada viento le corresponde un ángulo medido en grados.



• **Calcula los grados correspondientes a cada viento de la Rosa de dieciséis vientos.**

Luego cada dirección de navegación se puede dar por el rumbo o por los grados correspondientes al ángulo entre el rumbo correspondiente y el Norte. Por ejemplo, si te dicen que navegas en el rumbo OSO, es que navegas en la dirección que forma un ángulo de $247,5^\circ$ con el Norte.

• **Escribe los rumbos que forman los siguientes ángulos con el Norte:**

$22,5^\circ$	$112,5^\circ$	$157,5^\circ$	135°	225°	$292,5^\circ$

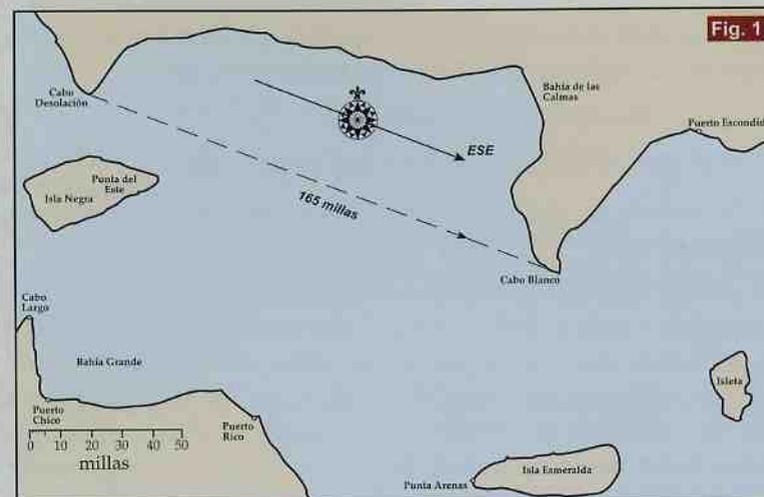
Para la realización de las siguientes actividades necesitas el mapa adjunto a este cuaderno. Utiliza una fotocopia del mapa para cada conjunto de actividades.

Observa que en el mapa se ha dibujado una Rosa de los Vientos de dieciséis rumbos y una escala de millas. Ambas serán utilizadas para construir itinerarios de navegación.

Veamos un ejemplo.

Un barco parte desde el Cabo Desolación hacia el Cabo Blanco. ¿Qué rumbo toma? ¿Qué distancia recorrerá en millas?

Explicación: Para calcular el rumbo trazamos la línea recta que une el extremo del Cabo Desolación con el extremo del Cabo Blanco. Luego, utilizando una escuadra y un cartabón, nos desplazamos paralelamente a esa línea hasta alcanzar la Rosa de los Vientos. Verás que la línea trasladada pasa, aproximadamente, entre dos rumbos el ONO y el ESE. Como se dirige del primero al segundo, el rumbo es el ESE. Para la distancia utilizamos la escala de millas del mapa. Toma con un compás la medida de 50 millas de la escala. Si la llevas sobre la línea verás que cabe tres veces (150 millas). A continuación toma con el compás la distancia de 10 millas y verás que cabe sólo una vez. Por último el resto que queda es aproximadamente 5 millas. Por lo tanto la distancia que separa los dos cabos es de 165 millas (ver figura 1).



Ahora trazarás la ruta de un viaje por distintos puntos del mapa.

A-1 Un barco parte de Puerto Escondido y navega hacia el Cabo Blanco.

- ¿Qué rumbo lleva? ¿Qué distancia recorre? Desde el Cabo Blanco pone rumbo SSO y navega recorriendo una distancia de 75 millas.
- ¿A qué lugar llega? Desde el último punto pone rumbo ONO, navegando 155 millas.
- ¿A qué lugar llega?
- ¿Cuál ha sido el recorrido, en millas, del viaje desde el primer al último punto?

A-2. Un barco parte del Cabo Largo con rumbo ENE hacia la Bahía de las Calmas. En cierto punto del trayecto recibe una señal del radio faro situado en el Cabo Blanco en la dirección ESE.

Sitúa la posición del barco en el mapa.

¿Qué distancia ha navegado?

A-3. Un barco recibe una señal del radio faro situado en Punta del



Este, en la dirección NNO. Al mismo tiempo recibe otra señal del radio faro situado en el Cabo Largo en la dirección O.

Señalar su posición en el mapa.

¿A qué distancia se encuentra de ambos puntos?

A-4. Invéntate un problema como los anteriores y propónselo a tus compañeros.

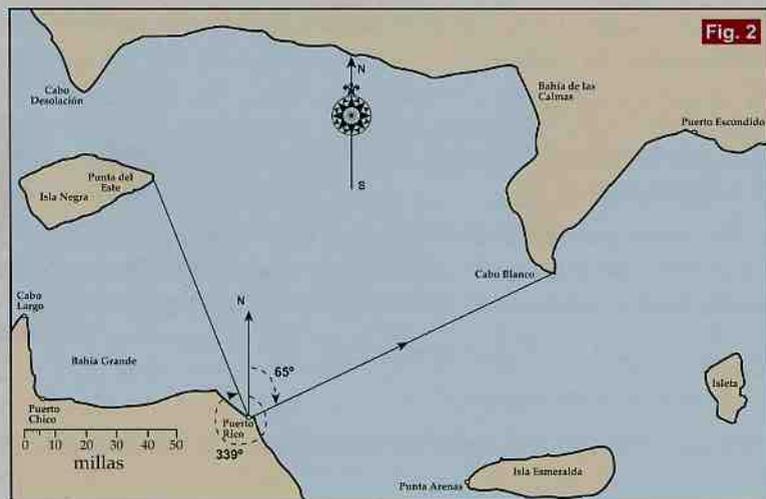
Para señalar las direcciones hemos utilizado la Rosa de los Vientos de dieciséis rumbos. Esto limita el número de rumbos diferentes que podemos dar. De hecho un rumbo que marque 70° con el Norte no podemos dibujarlo con la Rosa de los Vientos. En estos casos utilizaremos un medidor de ángulos tradicional, llamado transportador, o puedes fotocopiar en una transparencia el medidor de ángulos que te suministramos con este cuaderno.

Veamos un ejemplo.

Un barco que parte de Puerto Rico en dirección al Cabo Blanco

¿Qué rumbo debe tomar?

Explicación (Ver figura 2). En la Rosa de los Vientos trazamos la dirección N-S. Paralela a ella levantamos una línea recta en la posición que corresponde a Puerto Rico. Luego unimos Puerto



Rico y el Cabo Blanco mediante una línea recta. Medimos el ángulo que forma esa línea recta con el Norte en el sentido de las agujas del reloj y obtenemos 65°. Ese es el rumbo: 65° con el Norte.

Si quisiera navegar hacia Punta del Este, entonces el rumbo es 339° con el Norte.

A-5. Un barco recibe una señal del radio faro situado en Punta del Este bajo un ángulo de 309° y otra señal desde el Cabo Blanco bajo un ángulo de 49°.

Situar la posición del barco en el mapa.

a) Desde esa posición, calcular las distancias a que se encuentra de Punta Arenas y de Puerto Rico.

b) ¿Qué dirección, rumbo en grados, debería tomar para navegar hacia esos dos puntos?

A-6. Un barco avista el Cabo Blanco bajo un ángulo de 60°. En esa misma posición recibe una señal del radio faro de Punta Arenas bajo un ángulo de 186°. Continúa su navegación y algo más tarde recibe una señal del radio faro de Puerto Escondido bajo un ángulo de 22° y, al mismo tiempo, avista la punta más al Oeste de Isleta bajo un ángulo de 82°. Los pares de datos anteriores sirven para localizar el barco en dos puntos diferentes. Si ahora unes dichos puntos sabrás el rumbo en el que navega el barco. **Calcúlalo.**

A-7. Calcula los rumbos (en grados) y la distancia (en millas) que empleará el barco que realizaría el itinerario dado en la siguiente tabla.

Itinerario	Rumbo	Millas
Cabo Desolación-Punta del Este		
Punta del Este-Puerto Chico		
Puerto Chico-Cabo Blanco		
Cabo Blanco-Punta Arenas		
Punta Arenas-Puerto Rico		

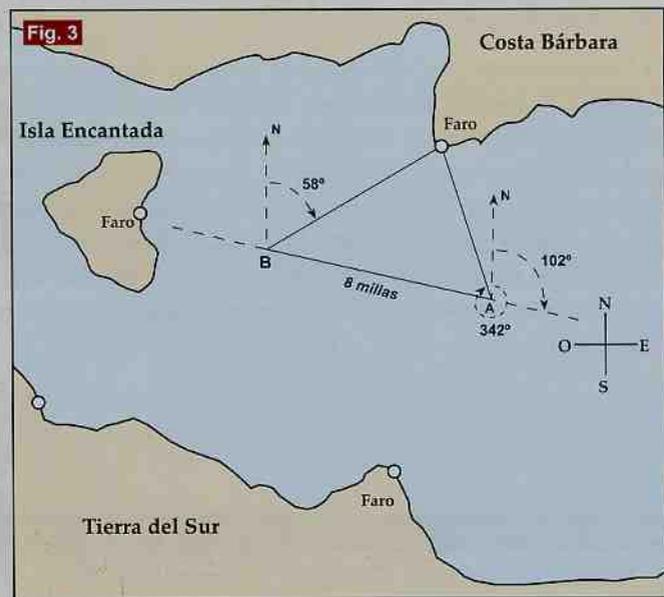


ACTIVIDADES A REALIZAR UTILIZANDO TRIGONOMETRÍA.

Las actividades anteriores las hemos hecho mediante mediciones directas sobre el mapa. Se pueden hacer cálculos sin realizar mediciones directas, sobre los mapas, utilizando fórmulas trigonométricas.

Un ejemplo (ver figura 3).

A-8. *Un barco navega con rumbo 102° Norte. Desde un punto A de su ruta observa el Faro de la Costa Bárbara bajo un ángulo de 342° . Mantiene el rumbo y 8 millas más adelante, observa el mismo faro desde un punto B, bajo un ángulo de 58 grados. Calcular las distancias a que se encontraba del Faro en los puntos A y B.*



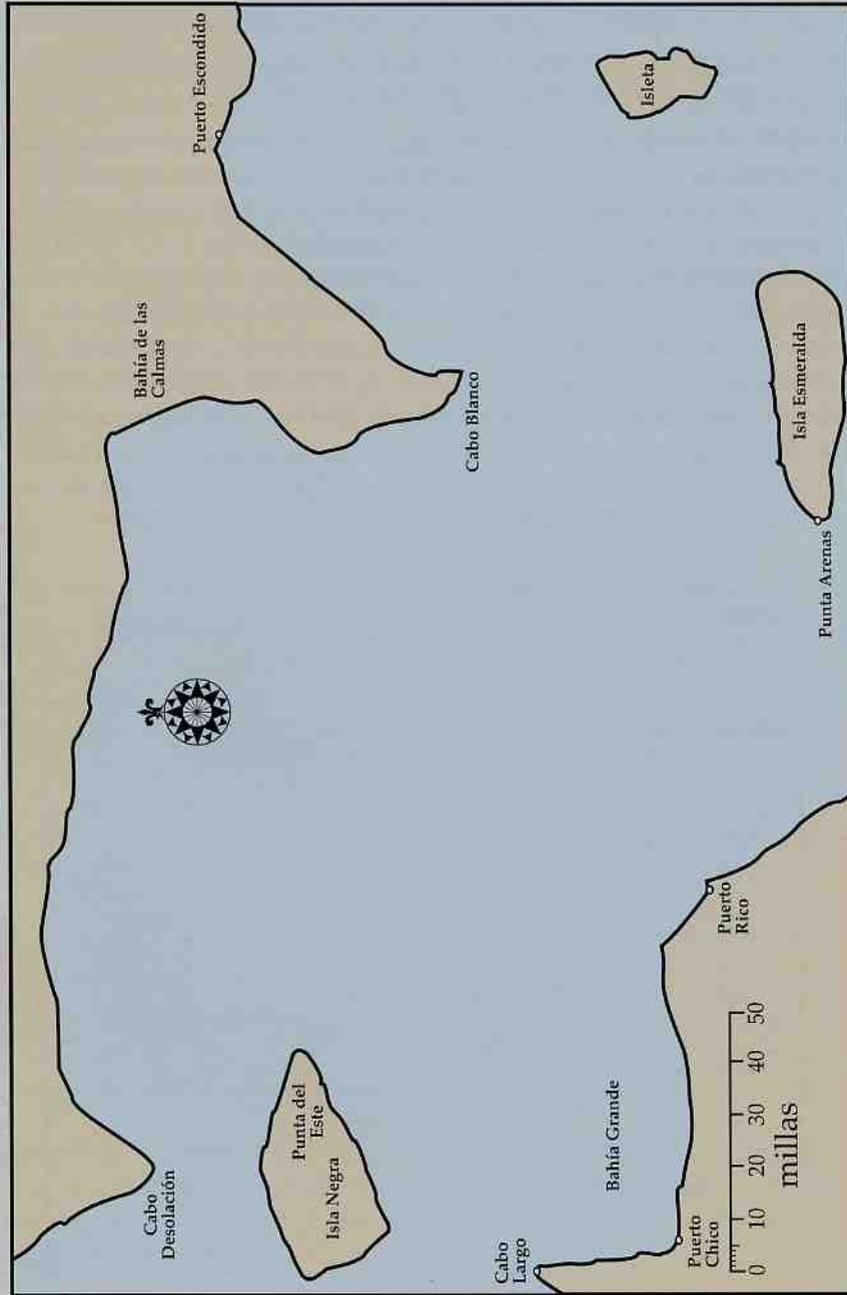
En la figura 3 vemos que los puntos F, A y B forman un triángulo. Uno de sus lados tiene de longitud 8 millas, los otros lados son las incógnitas que nos solicitan. Los ángulos en A y B pueden calcularse con los datos del problema. Por lo tanto se trata de



resolver un triángulo en el que nos dan la longitud de un lado y los ángulos adyacentes al mismo. **Resuelve este problema utilizando tus conocimientos de trigonometría.**

A-9. *Se trata de resolver el triángulo formado por los tres faros situados en Costa Bárbara, Tierra del Sur e Isla Encantada (ver figura 4). La distancia entre los faros de Isla Encantada y Costa Bárbara es 12 millas. La línea recta que une el faro de la Tierra del Sur con el faro de la Isla Encantada forma un ángulo de 317° con el Norte. La línea recta que une el faro de la Isla Encantada con el faro de la Costa Bárbara forma un ángulo de 78° con el Norte. Por último la línea recta que une el faro de la Tierra del Sur con el faro de la Costa Bárbara forma un ángulo de 10° con el Norte. Calcula la distancia que separa el faro de la Isla Encantada y el faro de la Tierra del Sur. Calcula la distancia entre los faros de Tierra del Sur y Costa Bárbara. Haz un dibujo de la situación.*





SOLUCIONES

Las siguientes figuras corresponden a soluciones a las actividades A-1, A-2, A-3, A-5 y A-6.

