La Clase Vector2D

TPV 2

Samir Genaim

Vector2D

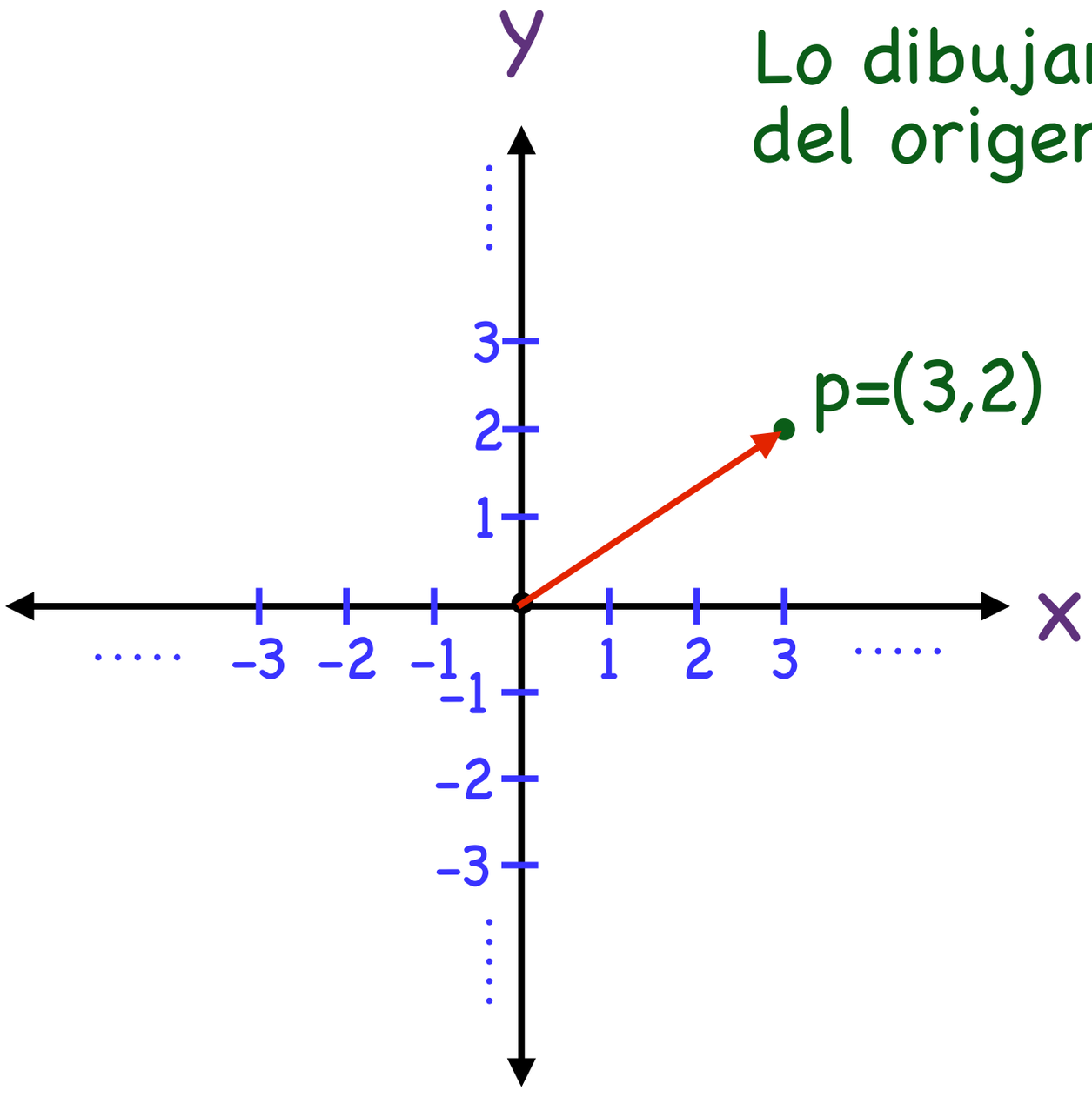
- Una clase que representa un vector en un plano bidimensional (las coordinadas de tipo float).

- Implementa operaciones sobre vectores (suma, resta, multiplicación escalar, rotación, magnitud, ...)

- IMPORTANTE: todas las operaciones (aparte de operator= y los setters) no modifican el vector, sino devuelven el resultado como otro vector

- Se usa para la características físicas de los objetos de juego: posición, vector de velocidad, etc.

Vector2D es un punto en el plano



Lo dibujamos como una linea que sale del origen (0,0) hasta el punto

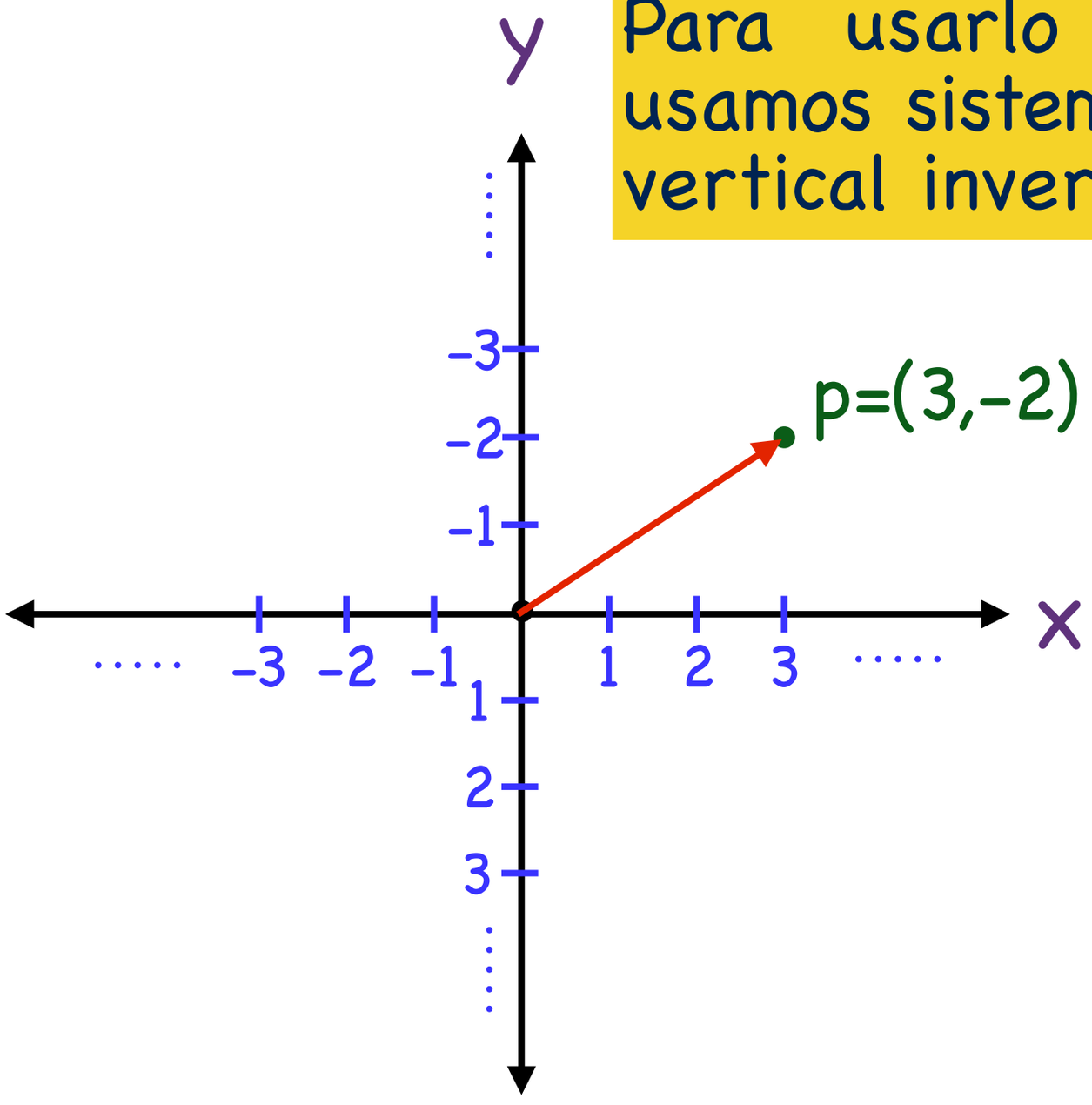
```
Vector2D p(3.0f,2.0f);

float x = p.getX();
float y = p.getY();

p.setY(4.0f);
p.setX(5.0f);
p.set(4.4f,5.2f);
```

Invertir el aje vertical

Para usarlo más fácilmente con SDL, usamos sistema de coordinadas con el aje vertical invertido.



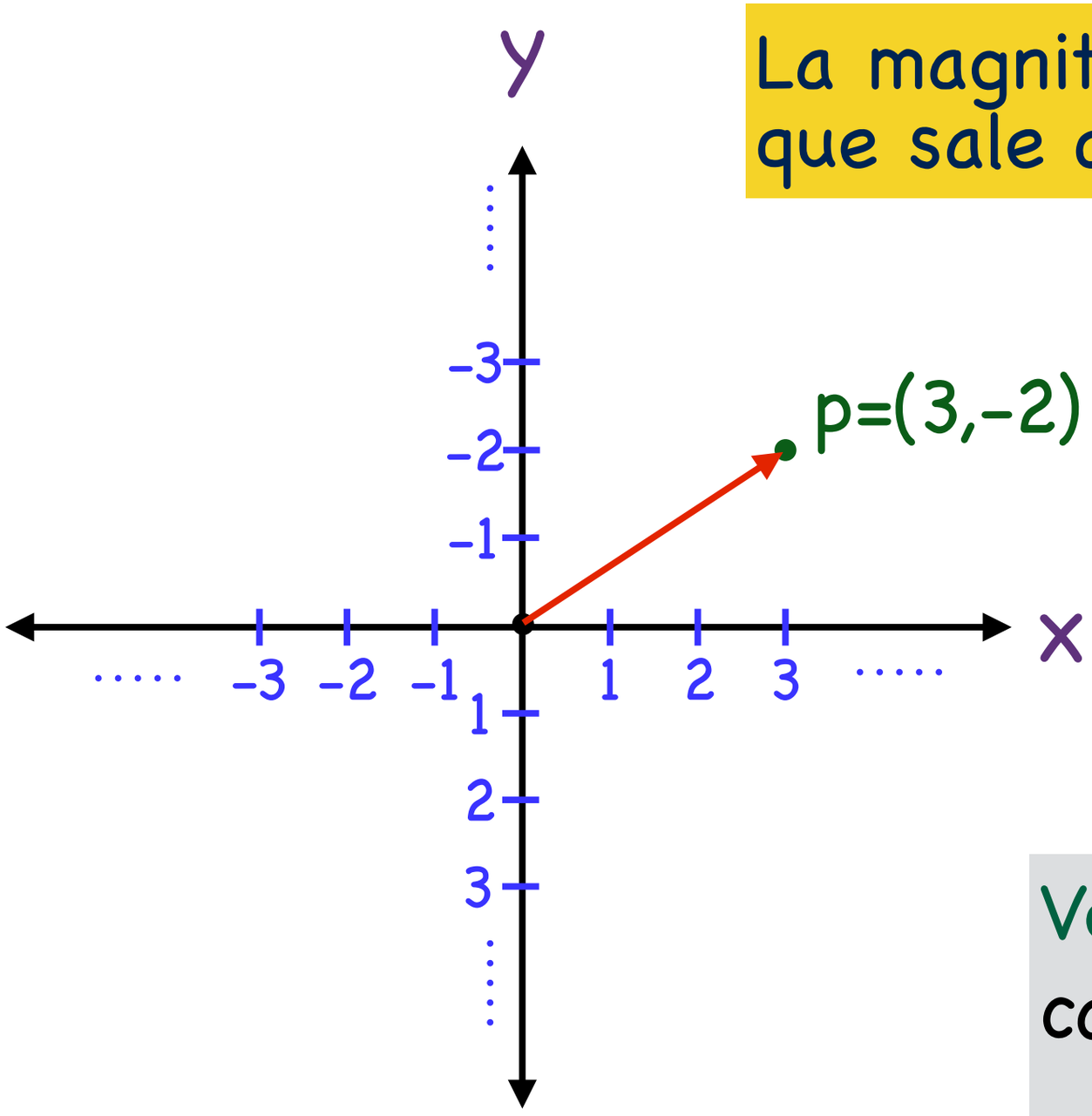

```
Vector2D p(3.0f,-2.0f);

float x = p.getX();
float y = p.getY();

p.setY(4.0f);
p.setX(5.0f);
p.set(4.4f,5.2f);
```

Magnitud (Longitud)

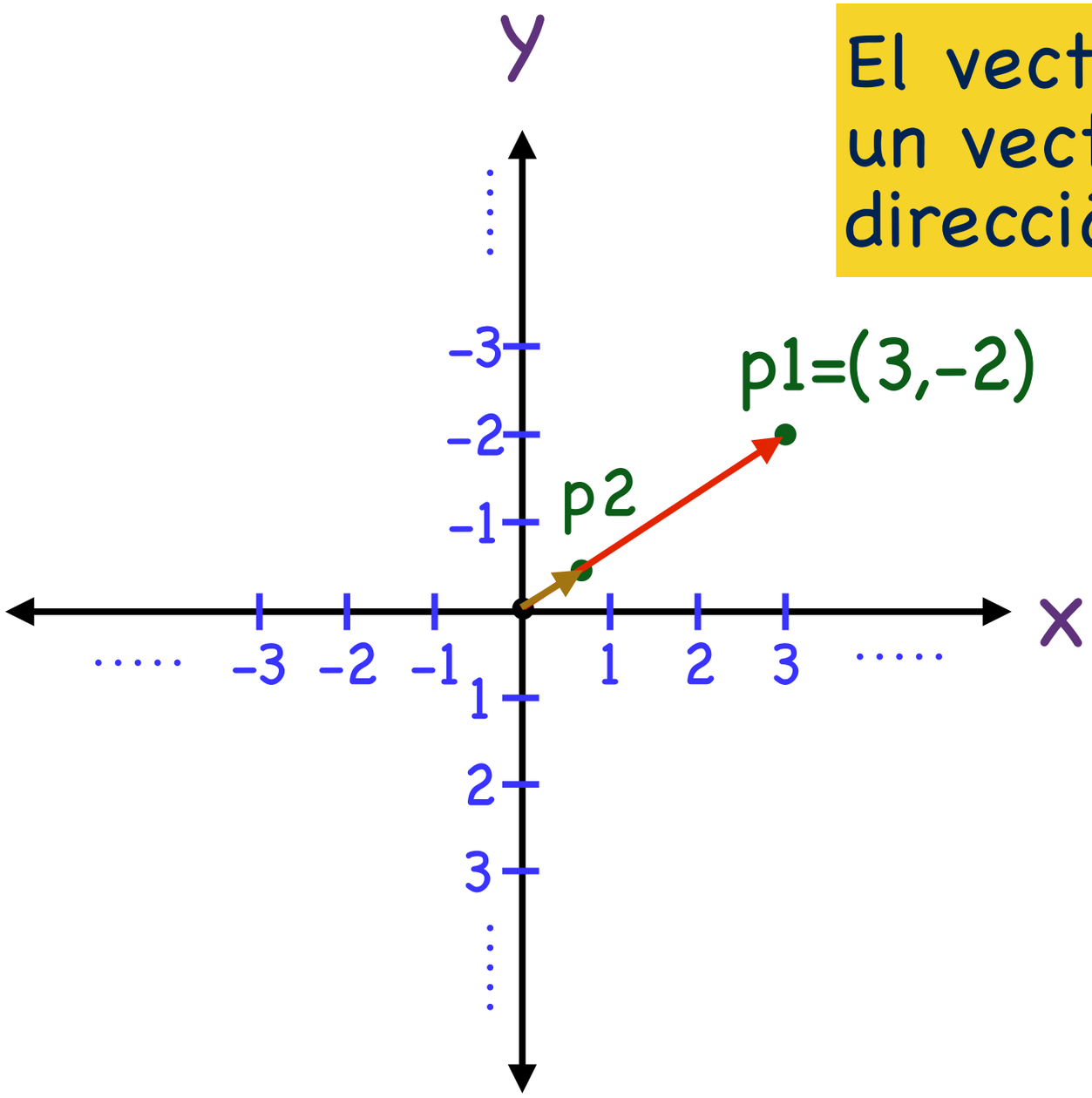
La magnitud es la longitud de la linea que sale del origin hasta el punto




```
Vector2D p(3.0f,-2.0f);
cout << p.magnitude() << endl;


3.60555
```

Vector Normal (dirección)



El vector normal (o la dirección) de un vector es un vector en la misma dirección pero tiene longitud 1.

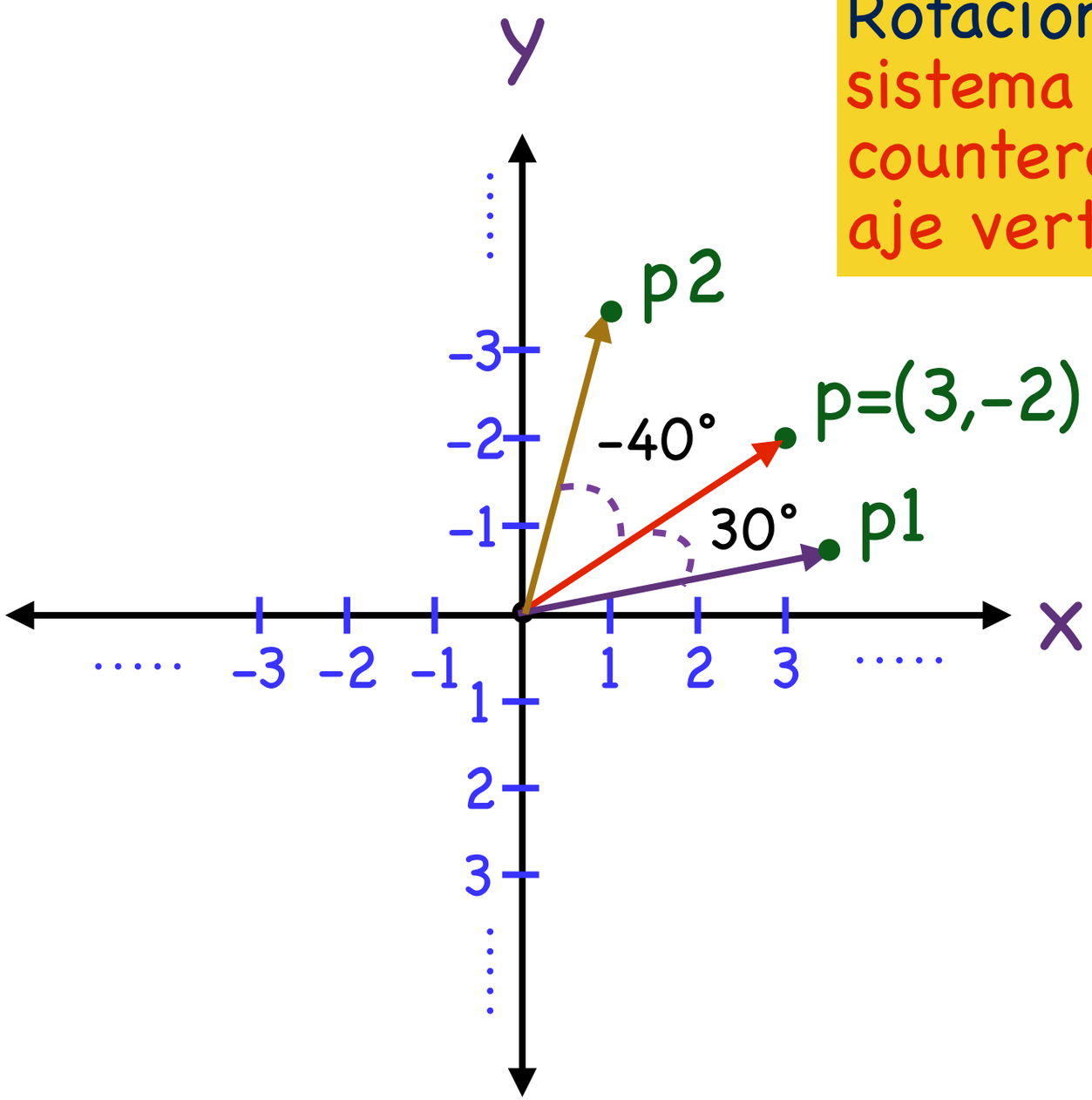
```
Vector2D p1(3.0f,-2.0f);
Vector2D p2 = p.normalize();
cout << p2 << endl;
cout << p2.magnitude() << endl;


(0.83205,-0.5547)
1
```

Es muy útil para obtener un vector en la misma dirección de otra pero con diferente longitud.

Rotación

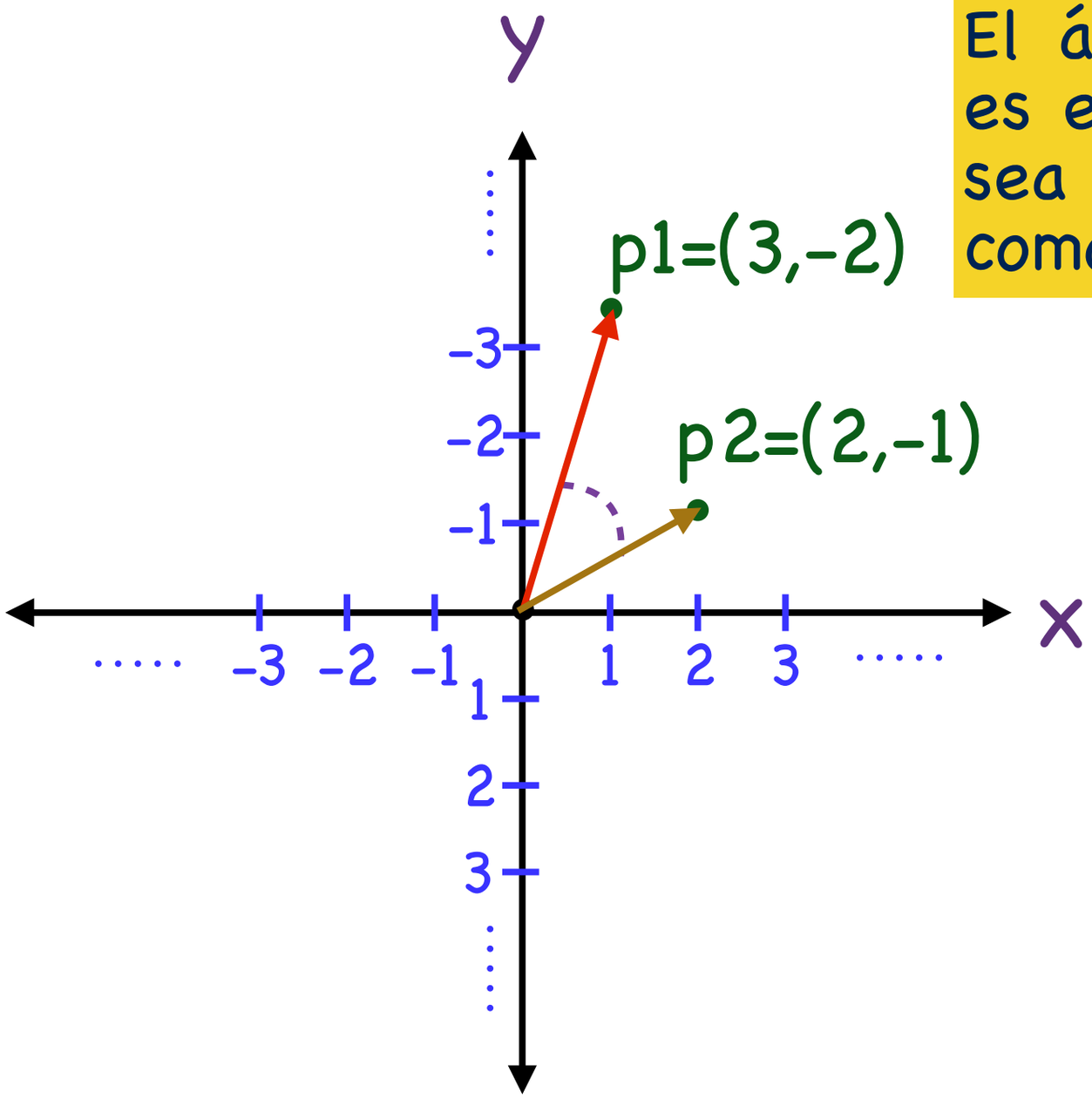
Rotación en α grados clockwise (en el sistema de coordinadas normal sería counterclockwise, pero como tenemos el aje vertical invertido es clockwise)




```
Vector2D p(3.0f,-2.0f);
Vector2D p1 = p.rotate(30.0f);
Vector2D p2 = p.rotate(-40.0f);
cout << p1 << endl;
cout << p2 << endl;


(3.59808,-0.232051)
(1.01256,-3.46045)
```

Ángulo entre Vectores



El ángulo entre 2 vectores p1 y p2 es el ángulo α para que p1.rotate(α) sea un vector en la misma dirección como p2.

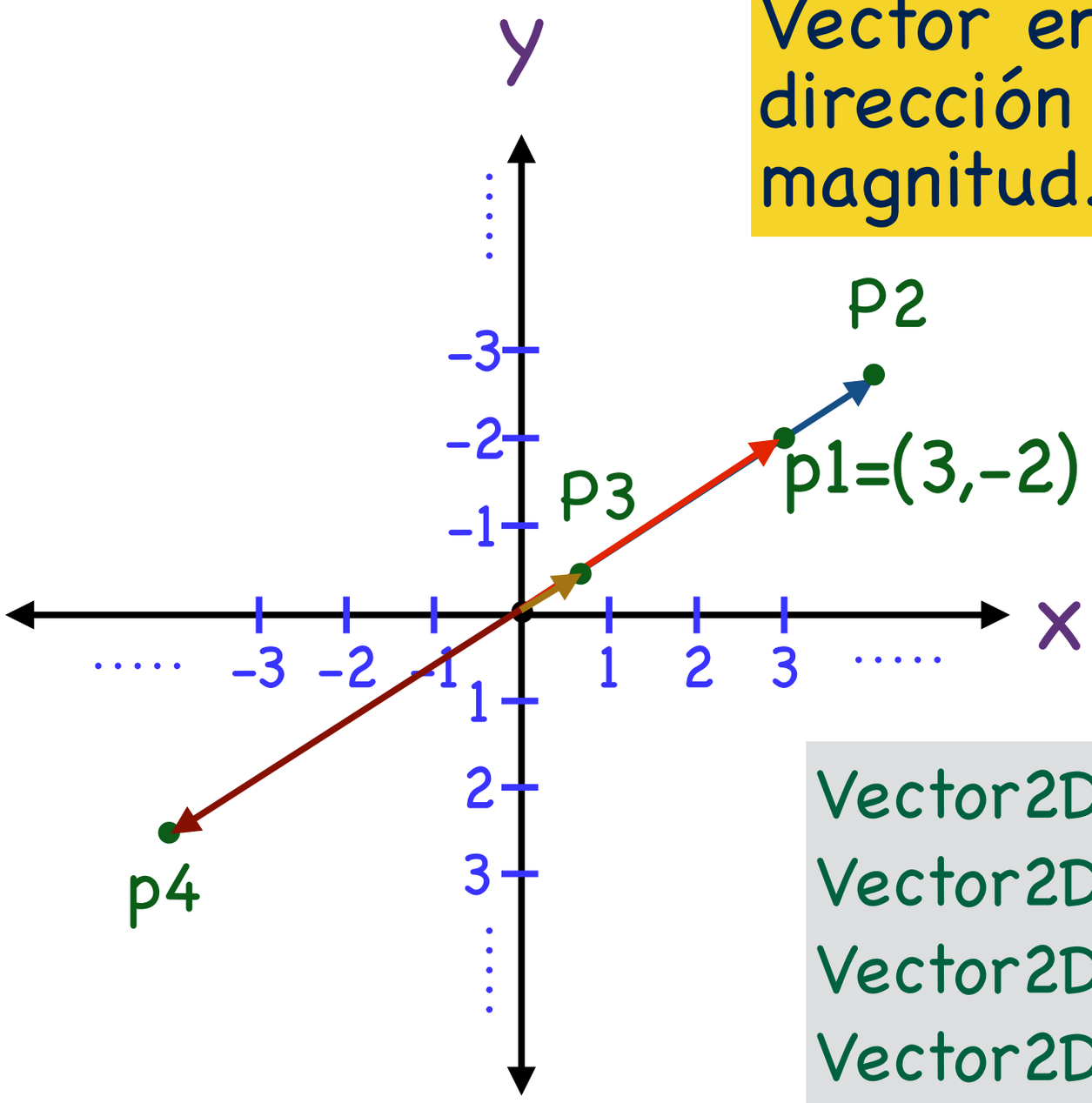
```
Vector2D p1(1.0f,-3.0f);
Vector2D p2(2.0f,-1.0f);

cout << p1.angle(p2) << endl;
cout << p2.angle(p1) << endl;
```

```
45
-45
```

Mult./Division por Constante

Vector en la misma dirección (o en la dirección contraria) pero escalando la magnitud.



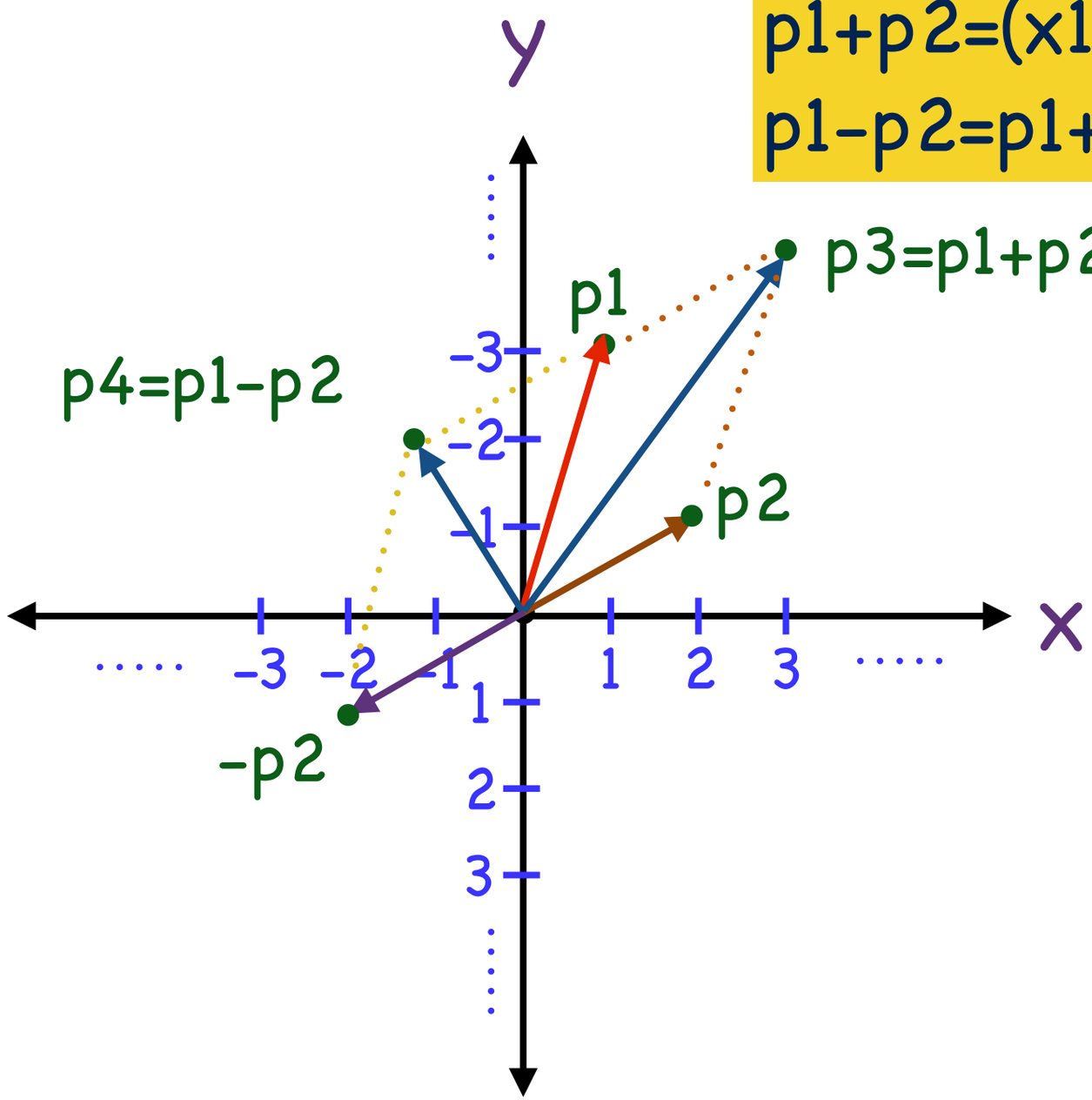

```
Vector2D p1(3.0f,-2.0f);
Vector2D p2 = p*1.4f;
Vector2D p3 = p/5.0f;
Vector2D p4 = p*(-1.4f);

cout << p2 << " " << p3 << " " << p4 << endl;
```

(4.2,-2.8) (0.6,-0.4) (-4.2,2.8)

Suma y Resta

p1+p2=(x1,y1)+(x2,y2)=(x1+x2,y2+y2)
p1-p2=p1+p2*(-1)

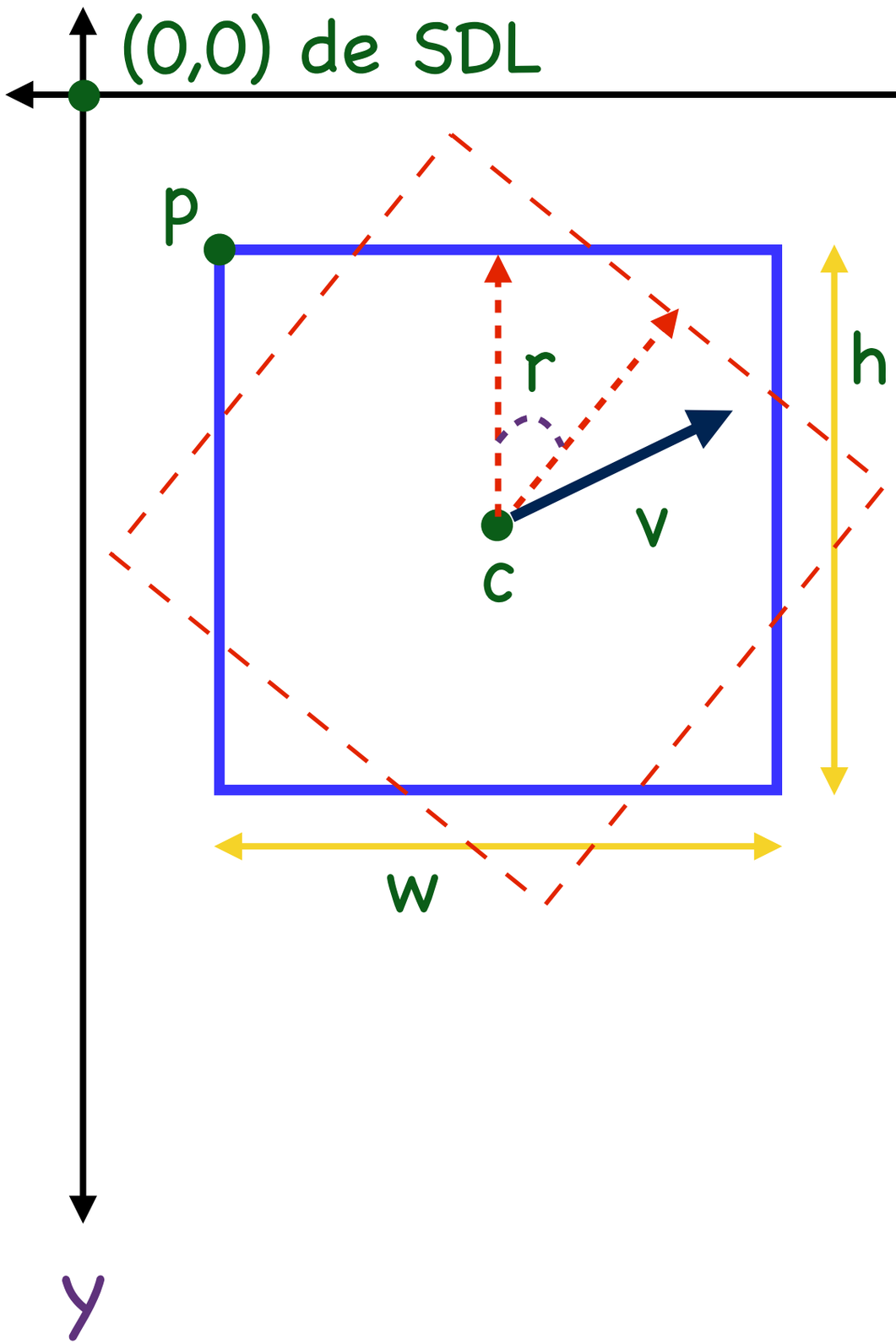



```
Vector2D p1(1.0f,-3.0f);
Vector2D p2(2.0f,-1.0f);
Vector2D p3 = p1+p2;
Vector2D p4 = p1-p2;

cout << p3 << " " << p4 << endl;
```

(3,-4) (-1,-2)

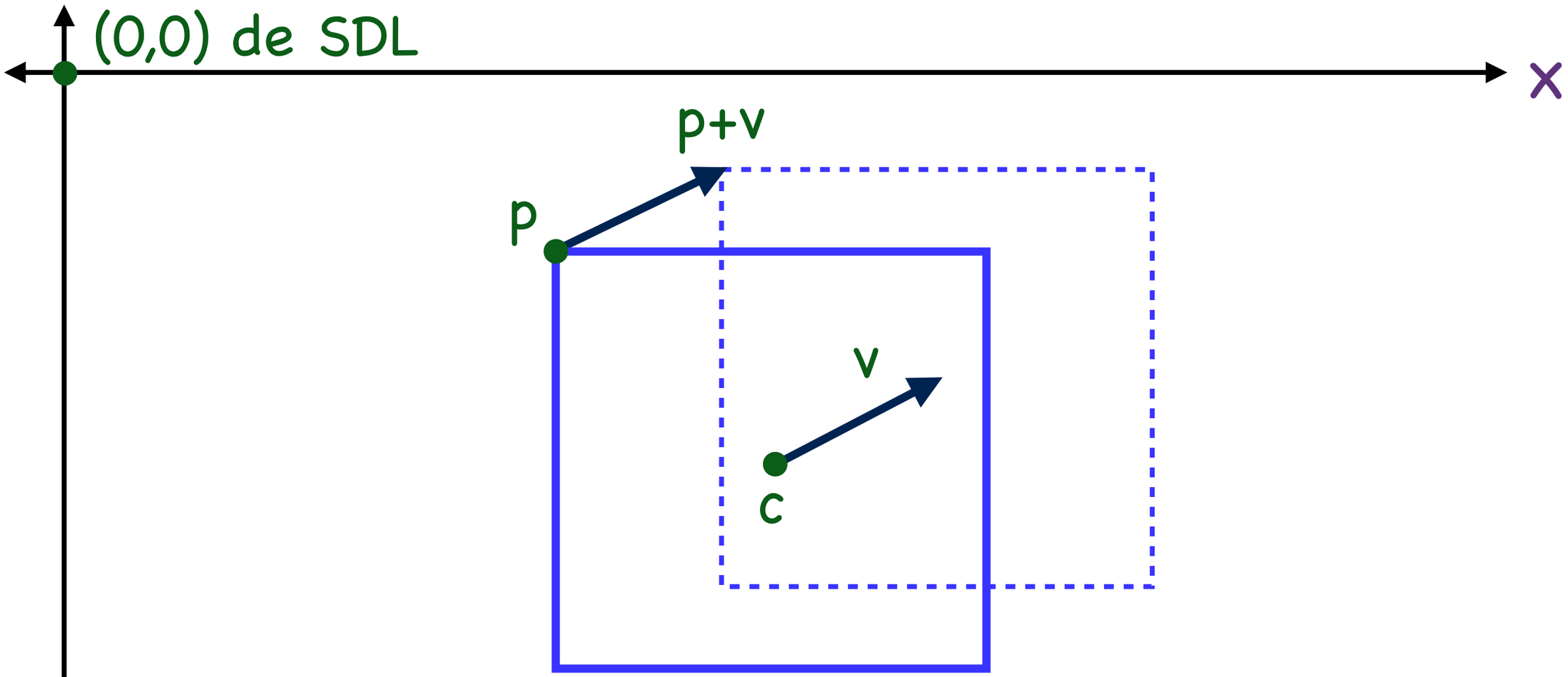
Game Objects



p= posición
v= velocidad
h= altura
w= anchura
r= rotación
c= p+(w/2.0f,h/2.0f) — centro

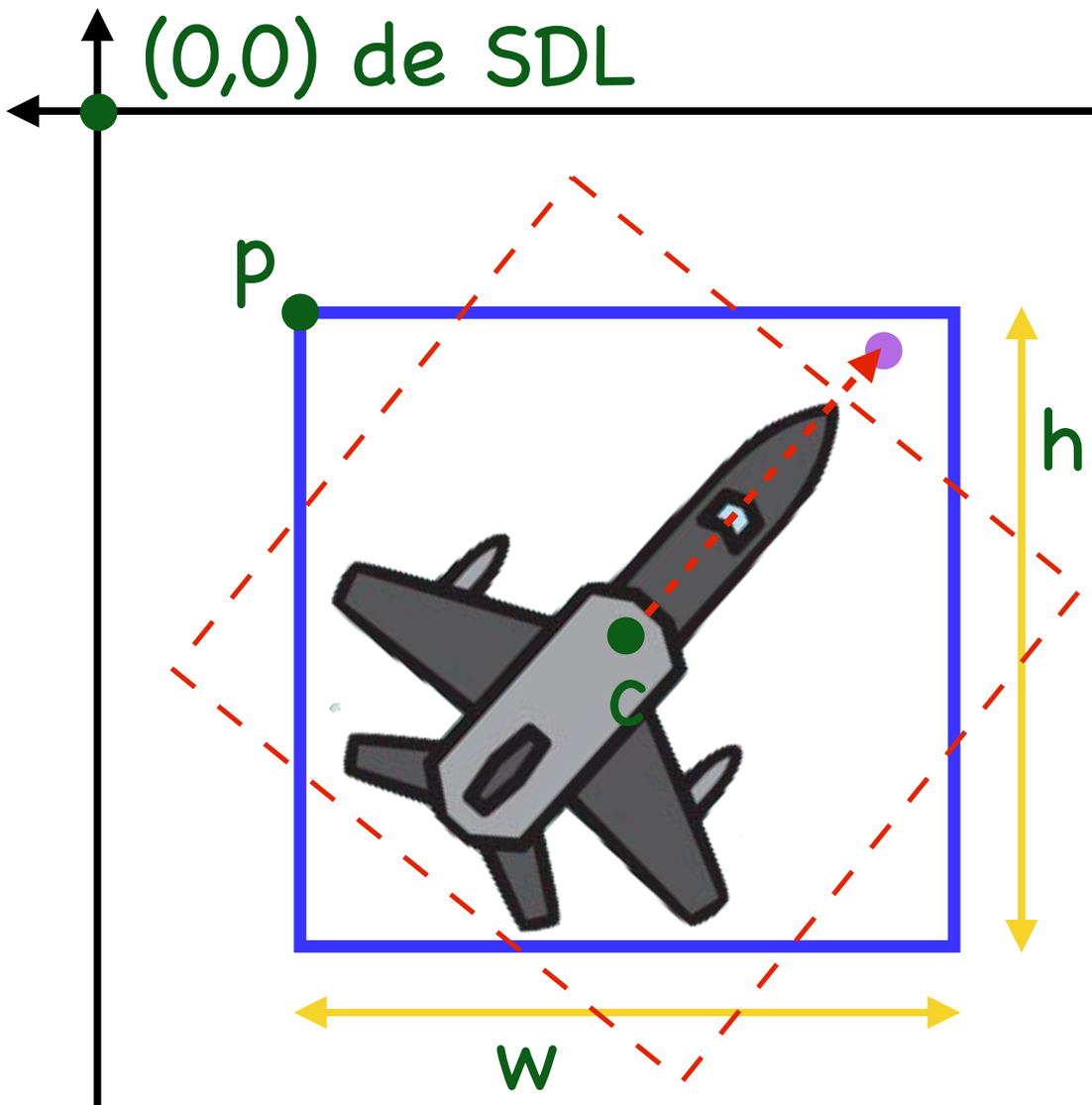
- el azul es el rectángulo delimitado del objeto
- el rojo es con rotación r — como se muestra
- lo mas sencillo es imaginar la velocidad como un vector que sale del centro c

Mover Game Objects



- Simplemente sumar la posición y velocidad.
- La magnitud de v decide cuanto rápido es el movimiento y la dirección a donde va
- La rotación no tiene que ver, es como se muestra

Ejercicio 1

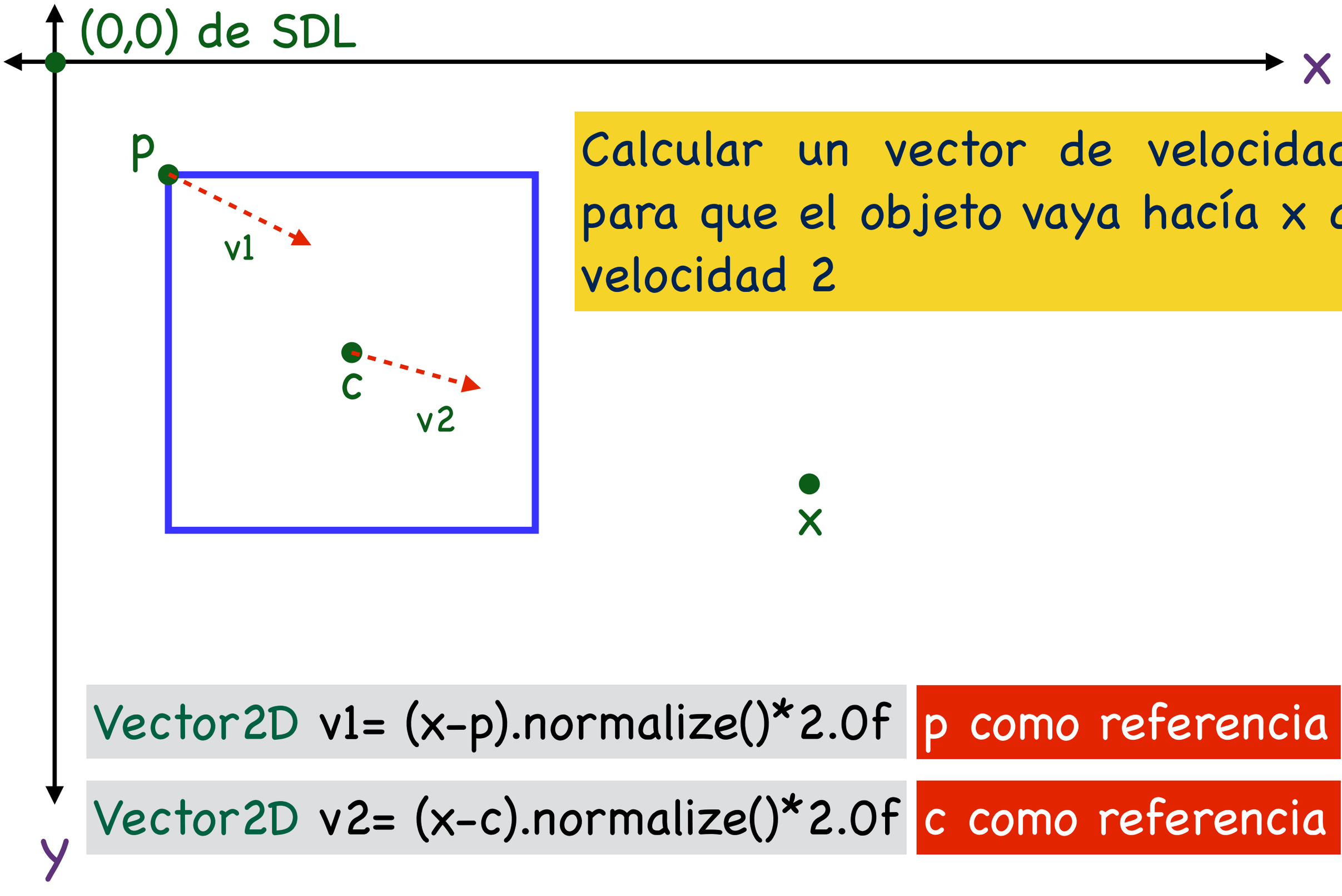


El caza quiere disparar:

- Calcular la posición de la bala (el punto ●): el centro de su frente a distancia 5 de borde
- Calcular la velocidad — un vector de magnitud 2 en la dirección a donde mira el caza.

```
Vector2D bp = c+Vector2D(0.0f,-(h/2.0f+5.0f)).rotate(r);
Vector2D bd = Vector2D(0.0f,-1.0f).rotate(r)*2.0f
```

Ejercicio 2



Calcular un vector de velocidad para que el objeto vaya hacía x a velocidad 2

```
Vector2D v1= (x-p).normalize()*2.0f
```
p como referencia

```
Vector2D v2= (x-c).normalize()*2.0f
```
c como referencia