

# Modelo para simular la formación de opinión en una sociedad

Nicolas Mantilla Molina, Jose L. Palacios-Córdoba

LA-CoNGA-physics

*nicolas2210707@correo.uis.edu.co*

*palacios.jose@correounivalle.edu.co*

29 de julio de 2024



Latin American alliance for  
Capacity building in Advanced physics

LA-CoNGA physics



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea





## Modelo sin propaganda

Caso I: Individuos Libres

Caso I: Individuos Fijos

Caso II: Individuos Libres

Caso II: Individuos Fijos

## Modelos con propaganda

Caso III: Individuos Libres

Caso III: Individuos Fijos

Caso IV: Individuos Libres

Caso IV: Individuos Fijos

## Conclusiones y observaciones

Conclusiones

Posibles casos de estudio

# Modelo sin propaganda



$$x_{t+1}^i = x_t^i + \mu(x_t^j - x_t^i), \quad (1)$$

$$|x_t^i - x_t^j| < \delta_i, \quad (2)$$

$$x_{t+1}^j = x_t^j + \mu(x_t^i - x_t^j), \quad (3)$$

$$|x_t^j - x_t^i| < \delta_j, \quad (4)$$

$$x_{t+1}^i = x_t^i + \mu(S - x_t^i), \quad (5)$$

$$|x_t^i - S| < \delta_i, \quad (6)$$

$$P_{\text{interacción}}(k; 1, m) = \binom{1}{k} (1-p)^{1-x} p^k, \quad (7)$$

$$(x^i, S) \in [0, 1], \quad i \in [1, 2, 3, \dots, N], \quad \delta^i \in [0, 1]. \quad (8)$$



## Caso I: Individuos Libres

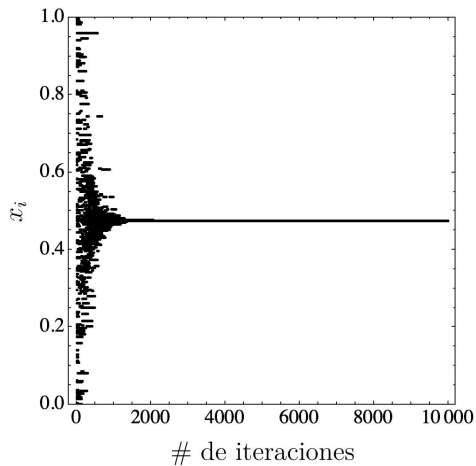
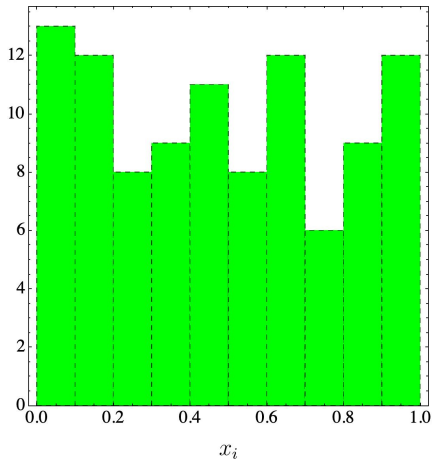


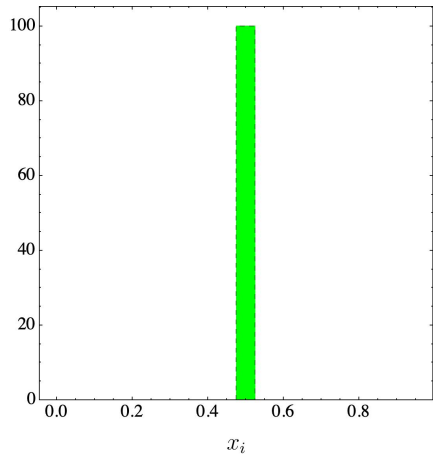
Figura: Opiniones de los individuos como función del número de interacciones.  $\delta = \mu = 1/2$ .



# Caso I: Individuos Libres



(a) Estado inicial

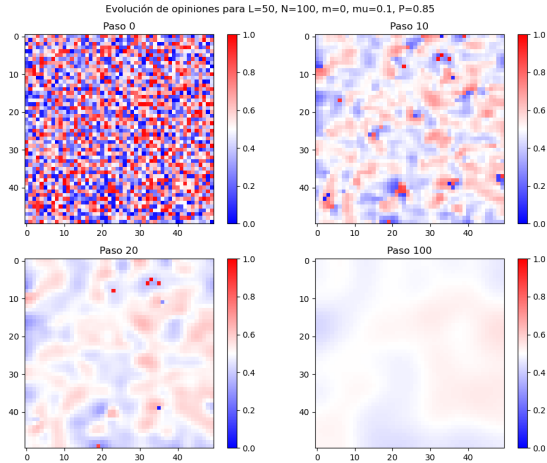


(b) Estado final

Figura: Histogramas de las opiniones iniciales y finales para el caso I.



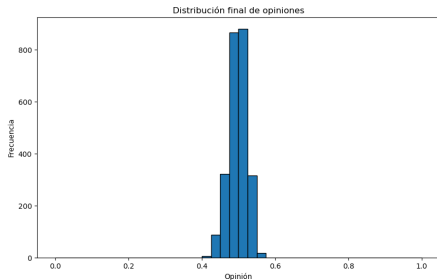
# Caso I: Individuos Fijos



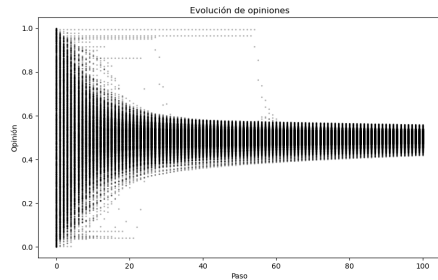
**Figura:** Evolución de las opiniones de los individuos en los pasos 0, 10, 20 y 100 de la simulación para el caso I de individuos fijos. Visualización en gif en el [enlace](#).



# Caso I: Individuos Fijos



(a) Histograma final



(b) Opiniones como función de los pasos

**Figura:** Histograma final y evolución de las opiniones en la simulación para el caso I. Es de notar la convergencia de las opiniones a un rango de valores centrados en 0.5.





## Caso II: Individuos Libres

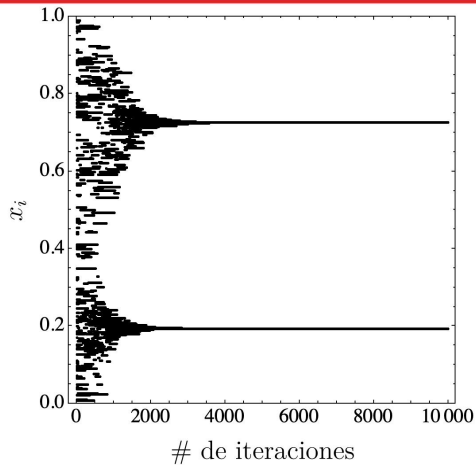
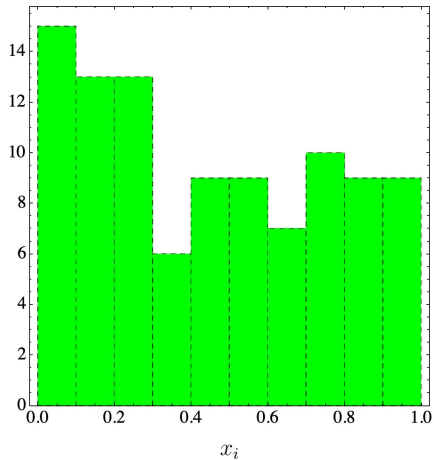


Figura: Opiniones de los individuos como función del número de interacciones.

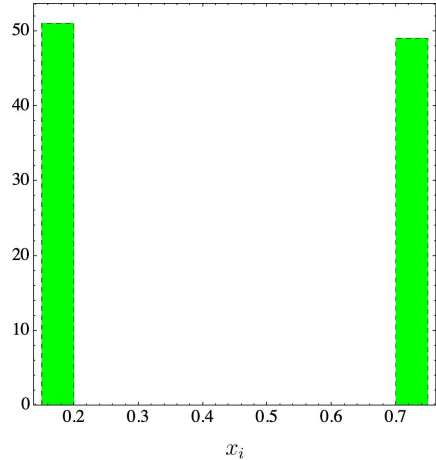
$\delta = 0.2, \mu = 1/2$ .



## Caso II: Individuos Libres



(a) Estado inicial

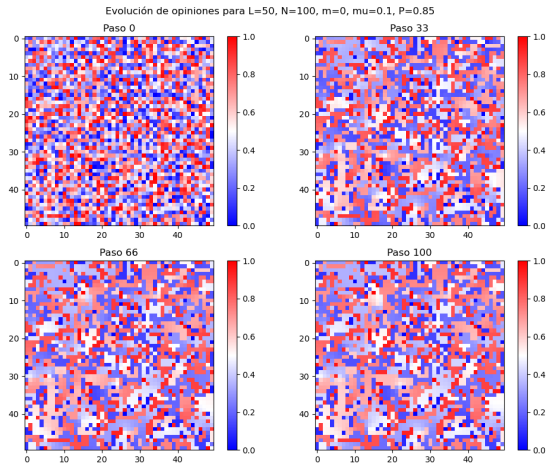


(b) Estado final

Figura: Histogramas de las opiniones iniciales y finales para el caso II.



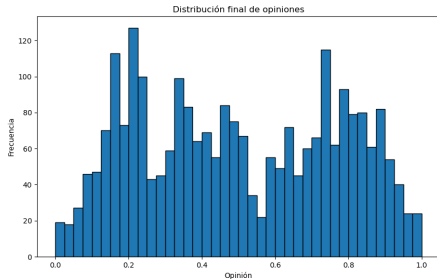
## Caso II: Individuos Fijos



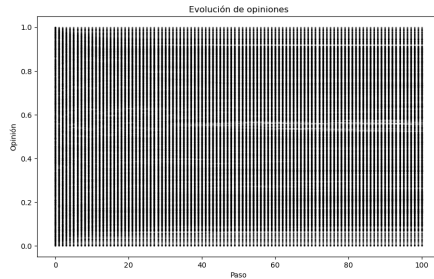
**Figura:** Evolución de las opiniones de los individuos en los pasos 0, 33, 66 y 100 de la simulación para el caso II de individuos fijos. Visualización en gif en el [enlace](#).



## Caso II: Individuos Fijos



(a) Histograma final



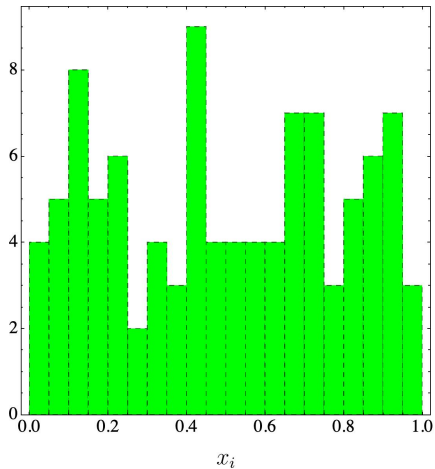
(b) Opiniones como función de los pasos

**Figura:** Histograma final y evolución de las opiniones en la simulación para el caso II. Hay un considerable disenso entre los individuos, cuyas opiniones son variadas y no se centran en ningún valor particular.

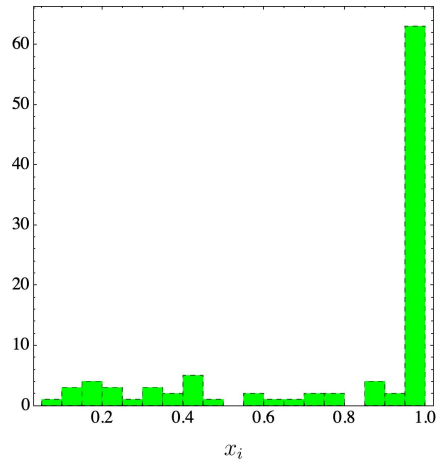
# Modelos con propaganda



## Caso III: Individuos Libres



(a) Estado inicial

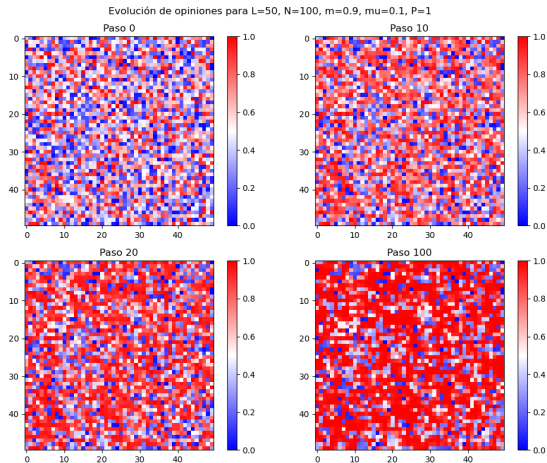


(b) Estado final

Figura: Histogramas de las opiniones iniciales y finales para el caso III.  $S = 1$ ,  $m = 0.9$ .



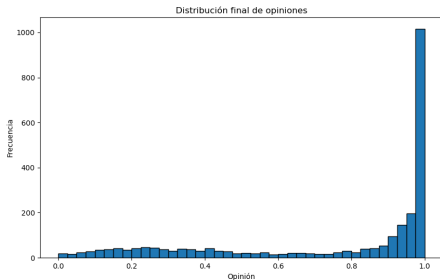
## Caso III: Individuos Fijos



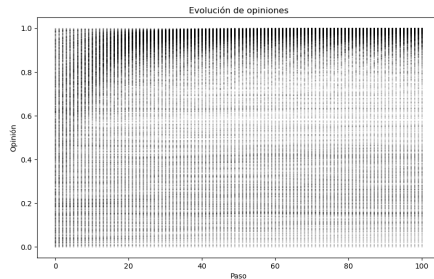
**Figura:** Evolución de las opiniones de los individuos en los pasos 0, 10, 20 y 100 de la simulación para el caso III de individuos fijos. Visualización en gif en el [enlace](#).



## Caso III: Individuos Fijos



(a) Histograma final



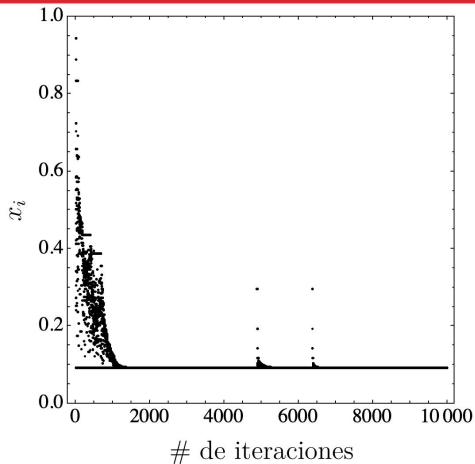
(b) Opiniones como función de los pasos

**Figura:** Histograma final y evolución de las opiniones en la simulación para el caso III. Las opiniones tienen a tomar el valor de opinión de la propaganda, sin embargo, no todas las opiniones convergen y se observan opiniones no despreciables al rededor de 0.22.

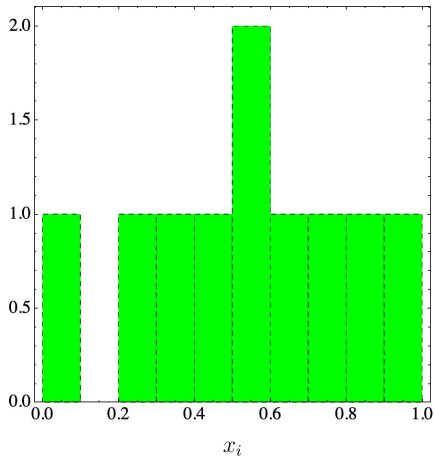




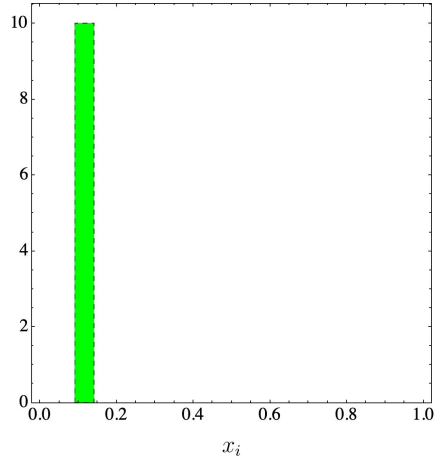
## Caso IV: Individuos Libres — Un líder



**Figura:** Opiniones de los individuos como función del número de interacciones para el caso donde existe un líder.  $S = 0.5$ ,  $m = 0.01$ , Líder = 0.09.



(a) Estado inicial

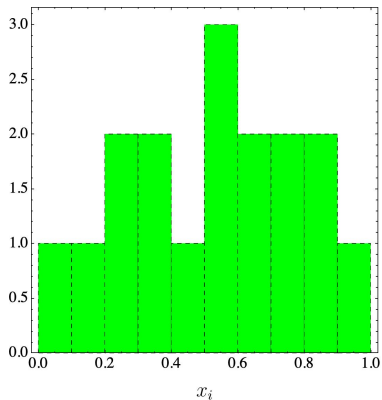


(b) Estado final

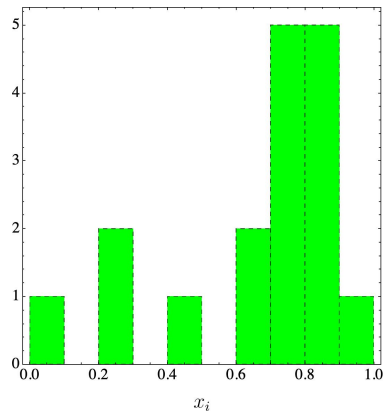
Figura: Histogramas de las opiniones iniciales y finales para el caso con un líder.



## Caso IV: Individuos Libres — Dos líderes



(a) Estado inicial

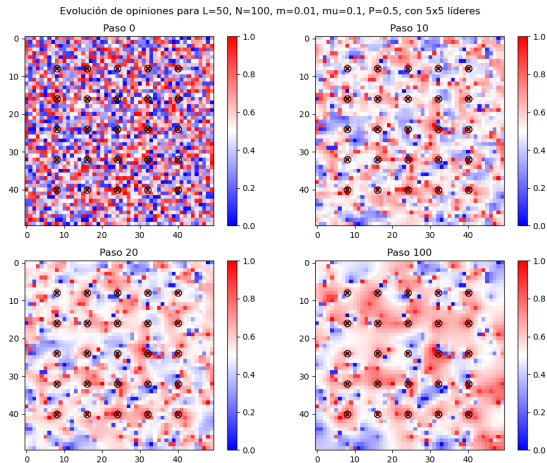


(b) Estado final

**Figura:** Histogramas de las opiniones iniciales y finales para el caso con dos líderes.  $S = 0.5$ ,  $m = 0.2$ , líder 1 = 0.09, líder 2 = 0.618



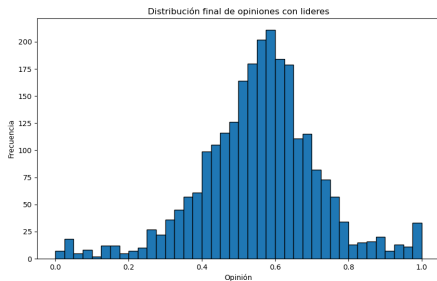
## Caso IV: Individuos Fijos — Un líder



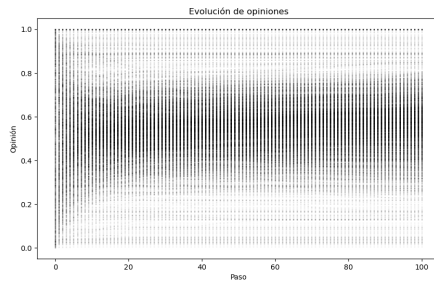
**Figura:** Evolución de las opiniones de los individuos en los pasos 0, 10, 20 y 100 de la simulación para el caso IV de individuos fijos con un líder. Visualización en gif en el [enlace](#).



## Caso IV: Individuos Fijos — Un líder



(a) Histograma final

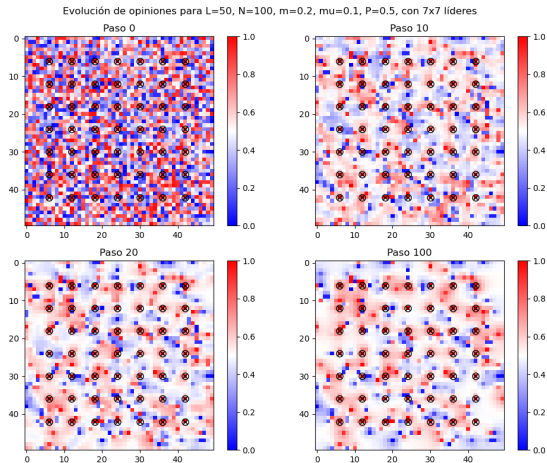


(b) Opiniones como función de los pasos

**Figura:** Histograma final y evolución de las opiniones en la simulación para el caso IV. Se tienen 25 líderes en el arreglo con  $m = 0.01$ , los cuales no parecen afectar significativamente la distribución de opiniones más allá de una ligera inclinación hacia opiniones mayores a la de la propaganda (0.5).



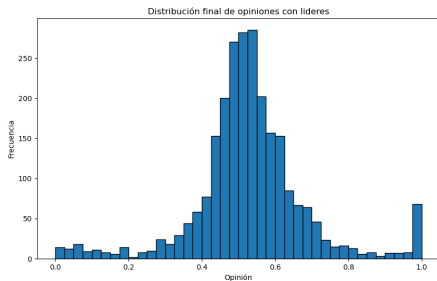
## Caso IV: Individuos Fijos — Dos líderes



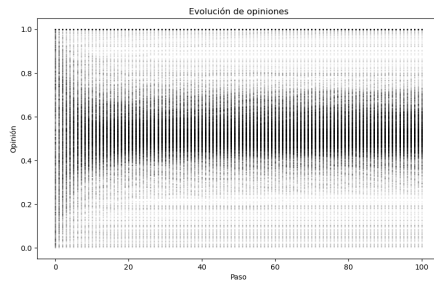
**Figura:** Evolución de las opiniones de los individuos en los pasos 0, 10, 20 y 100 de la simulación para el caso IV de individuos fijos con dos líderes. Visualización en gif en el [enlace](#).



## Caso IV: Individuos Fijos — Dos líderes



(a) Histograma final



(b) Opiniones como función de los pasos

**Figura:** Histograma final y evolución de las opiniones en la simulación para el caso IV. Se tienen 49 líderes en el arreglo con  $m = 0.2$ , en este caso la propaganda vence claramente la influencia de los líderes en cuanto las opiniones se encuentran más fuertemente centradas en la opinión de la propaganda, con una desviación menor al caso de 25 líderes con  $m = 0.01$ .

## Conclusiones y observaciones





# Conclusiones

- ▶ La estructura de interacciones (libre vs. fija) influye significativamente en la dinámica de opiniones.
- ▶ El modelo de individuos libres tiende a mostrar:
  - ▶ Mayor convergencia de opiniones.
  - ▶ Polarización más pronunciada con baja tolerancia.
  - ▶ Alta susceptibilidad a la influencia de propaganda y líderes.
- ▶ El modelo de individuos fijos exhibe:
  - ▶ Mayor resistencia a la polarización extrema.
  - ▶ Mantenimiento de diversidad de opiniones.
  - ▶ Menor susceptibilidad a la influencia uniforme de propaganda y líderes.
- ▶ La tolerancia individual juega un papel crucial en la formación de opiniones en ambos modelos.
- ▶ La propaganda puede dominar la dinámica de opiniones cuando es suficientemente fuerte, especialmente en el modelo libre.
- ▶ Los líderes de opinión tienen un impacto más significativo en el modelo libre que en el fijo.



## 1. Estudio de la polarización política:

- ▶ Modelar la formación de opiniones durante campañas electorales.
- ▶ Analizar el efecto de líderes políticos y propaganda mediática en diferentes estructuras sociales.

## 2. Difusión de información en situaciones de crisis:

- ▶ Simular la propagación de información (y desinformación) durante pandemias o desastres naturales.
- ▶ Estudiar cómo la confianza en las autoridades (tolerancia) afecta la adopción de medidas de seguridad.

## 3. Adopción de nuevas tecnologías o productos:

- ▶ Modelar la difusión de innovaciones en diferentes tipos de mercados (abiertos vs. tradicionales).
- ▶ Analizar el impacto de influencers (líderes) y campañas publicitarias (propaganda) en la adopción de nuevos productos.
- ▶ Estudiar cómo las estructuras sociales afectan la velocidad y el patrón de adopción de tecnologías emergentes.



<http://laconga.redclara.net>



[contacto@laconga.redclara.net](mailto:contacto@laconga.redclara.net)



lacongapysics



Latin American alliance for  
Capacity building in Advanced physics

LA-CoNGA physics



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea

El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.