



Contagio de pánico y catástrofes en multitudes

Investigadores: Dr. Claudio Dorso (codorso@df.uba.ar), Dr. Guillermo Frank (guillermo.frank@gmail.com)
Tesis de doctorado: Lic. Fernando Cornes (fercornes@gmail.com)

Resumen

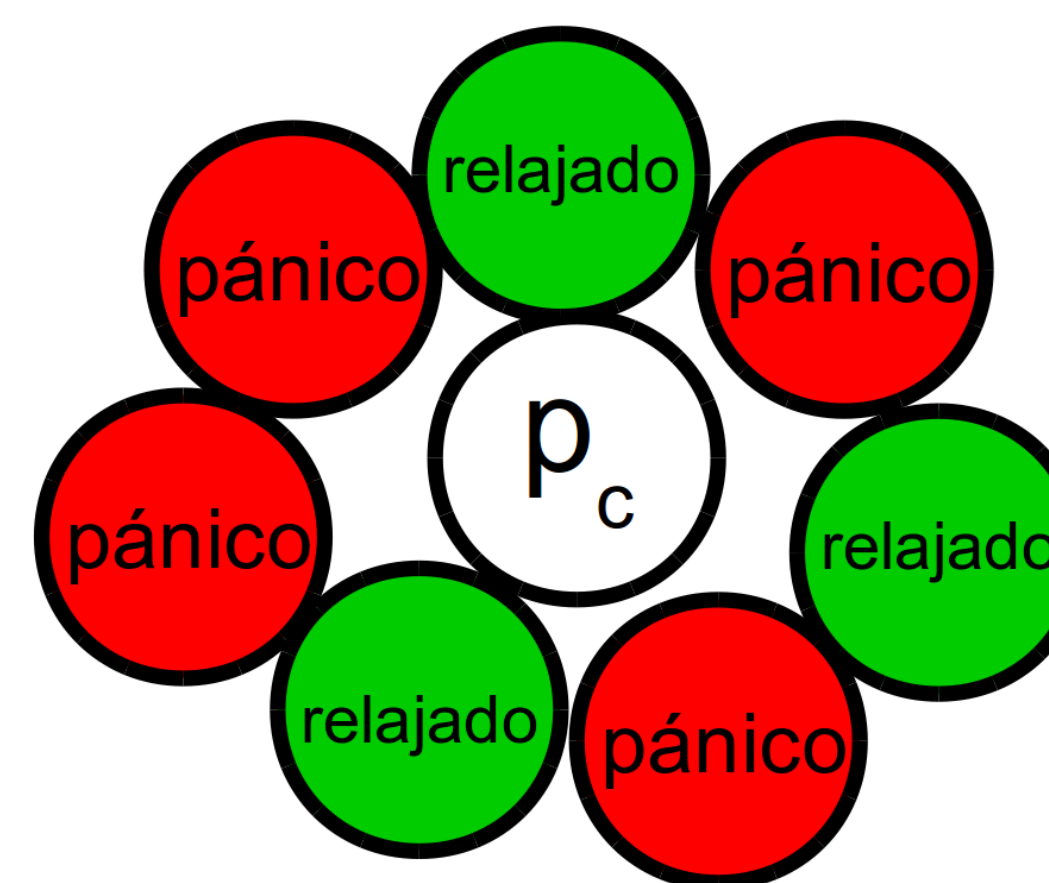
Las avalanchas o estampidas se producen como consecuencia del contagio del estado de pánico de los individuos dentro de una multitud. Este contagio generalizado puede originarse tan sólo por el simple grito de una persona, tal como sucedió en Turin el 3 de Junio de 2017, el cual generó más de 1500 heridos. A su vez, el 12 de Agosto del mismo año, un auto atropelló una multitud en Charlottesville, desencadenando el pánico sobre la misma. En esta investigación se desarrolla un modelo de contagio de pánico en el contexto del modelo de fuerza social y se modelan los cambios en el estado de ansiedad de los individuos dentro de una multitud. Los mismos se utilizan para reproducir los efectos observados en los dos eventos anteriormente mencionados.

Modelo de fuerza social (SFM)

$$m \frac{d\mathbf{v}}{dt} = \mathbf{f}_d + \mathbf{f}_s + \mathbf{f}_g$$

- f_d es la fuerza de deseo
- f_s es la fuerza social
- f_g es la fuerza granular

Modelo de contagio de pánico

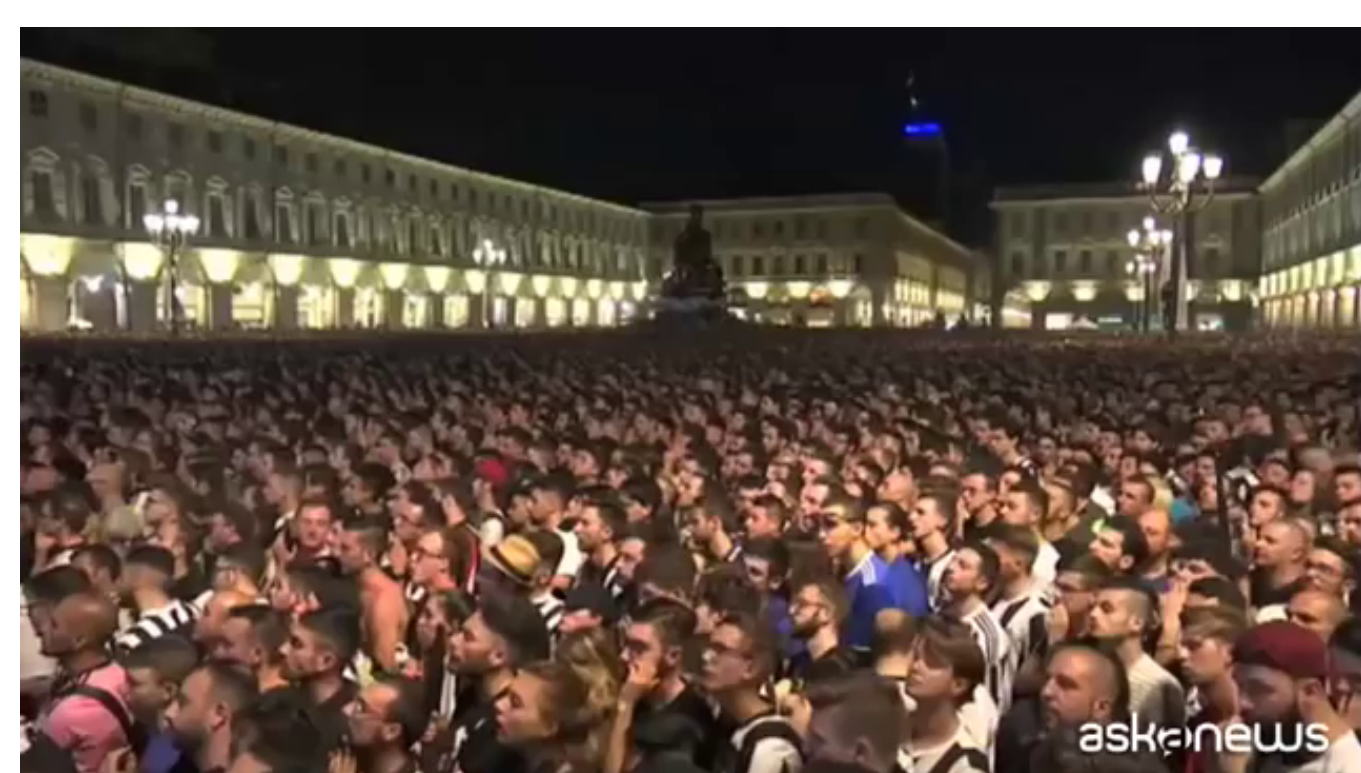


$$p_c = J \frac{n_P}{n_T}$$

- p_c es la probabilidad de contagio.
- J es la intensidad de contagio.
- n_P es el número de vecinos en pánico.
- n_T es el número total de vecinos.

Turin (Italia)

(a) Evento



(b) Análisis



(c) Multitud en pánico



(d) Simulación

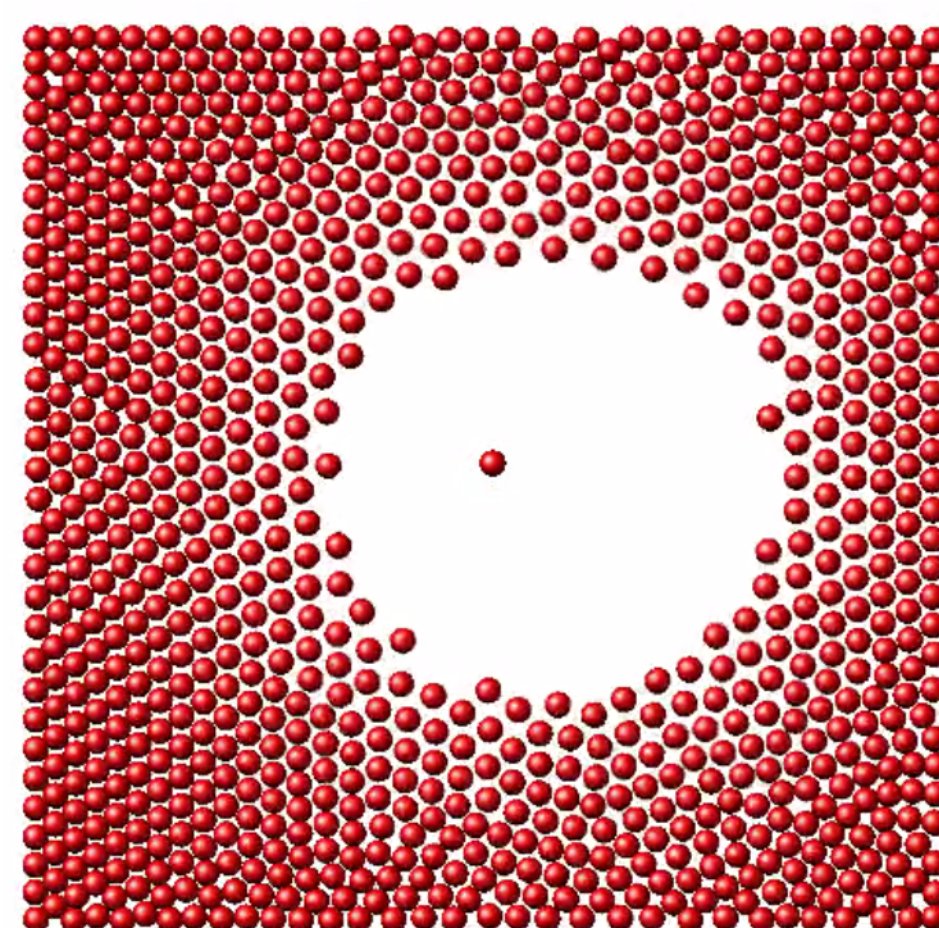
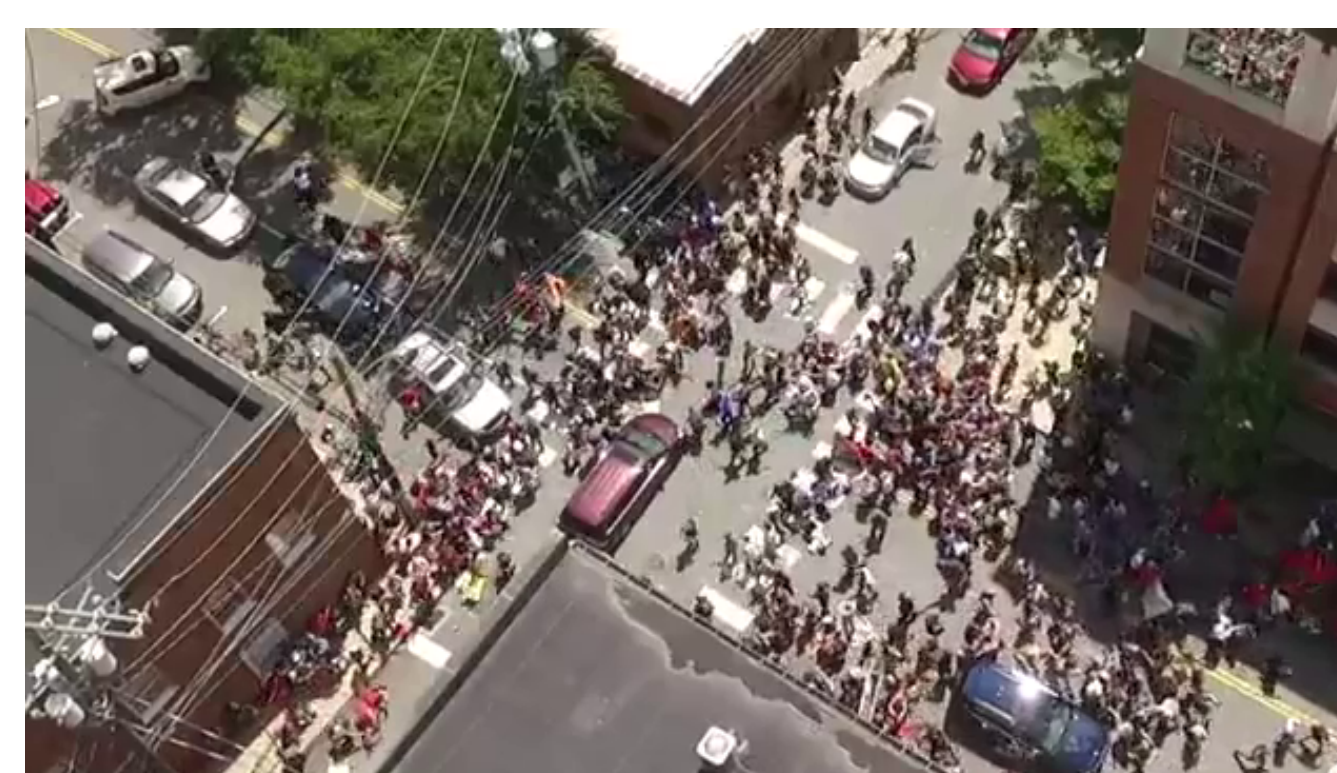


Fig 1. (a) Individuos observando una pantalla ubicada a la izquierda de la imagen. (b) Propagación del pánico en la multitud. Se representan en color rojo a los individuos en estado de pánico. (c) Individuos en estado de pánico como consecuencia de una falsa alarma de bomba. (d) Simulación numérica.

Charlottesville, Virginia (EE. UU.)

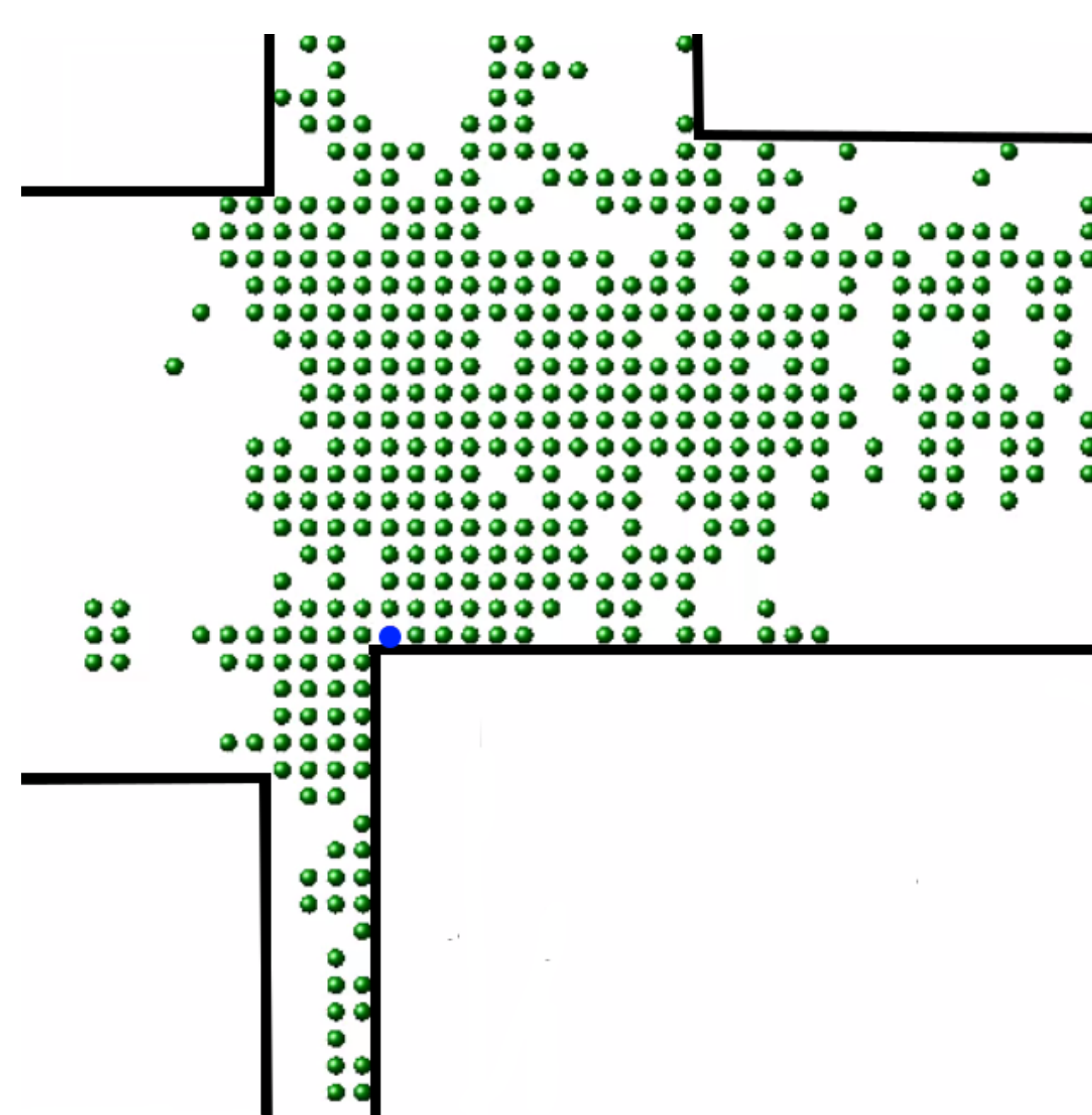
(a) Incidente



(b) Trayectorias



(c) Simulación (t=0 s)



(d) Simulación (t=5 s)

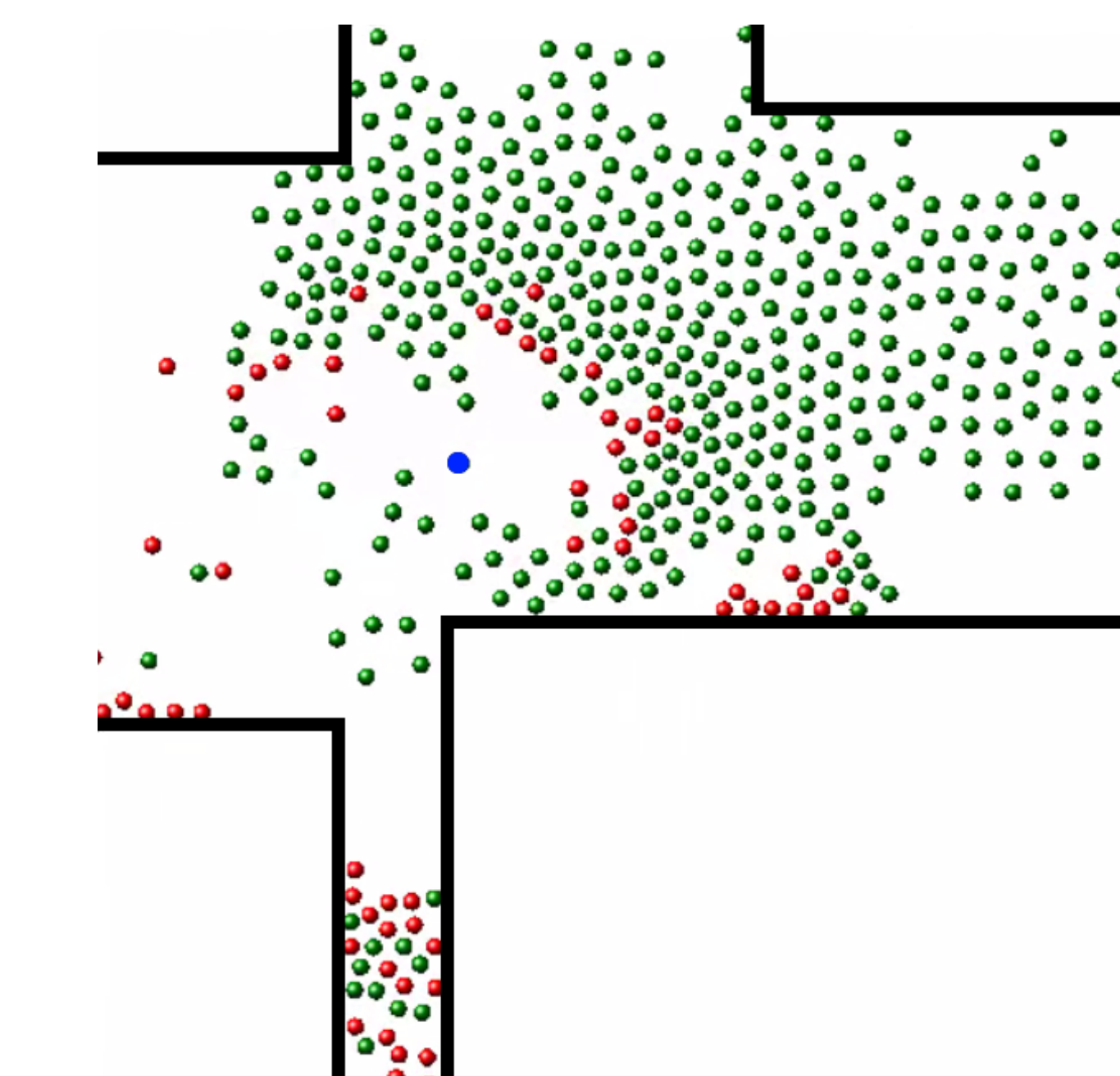
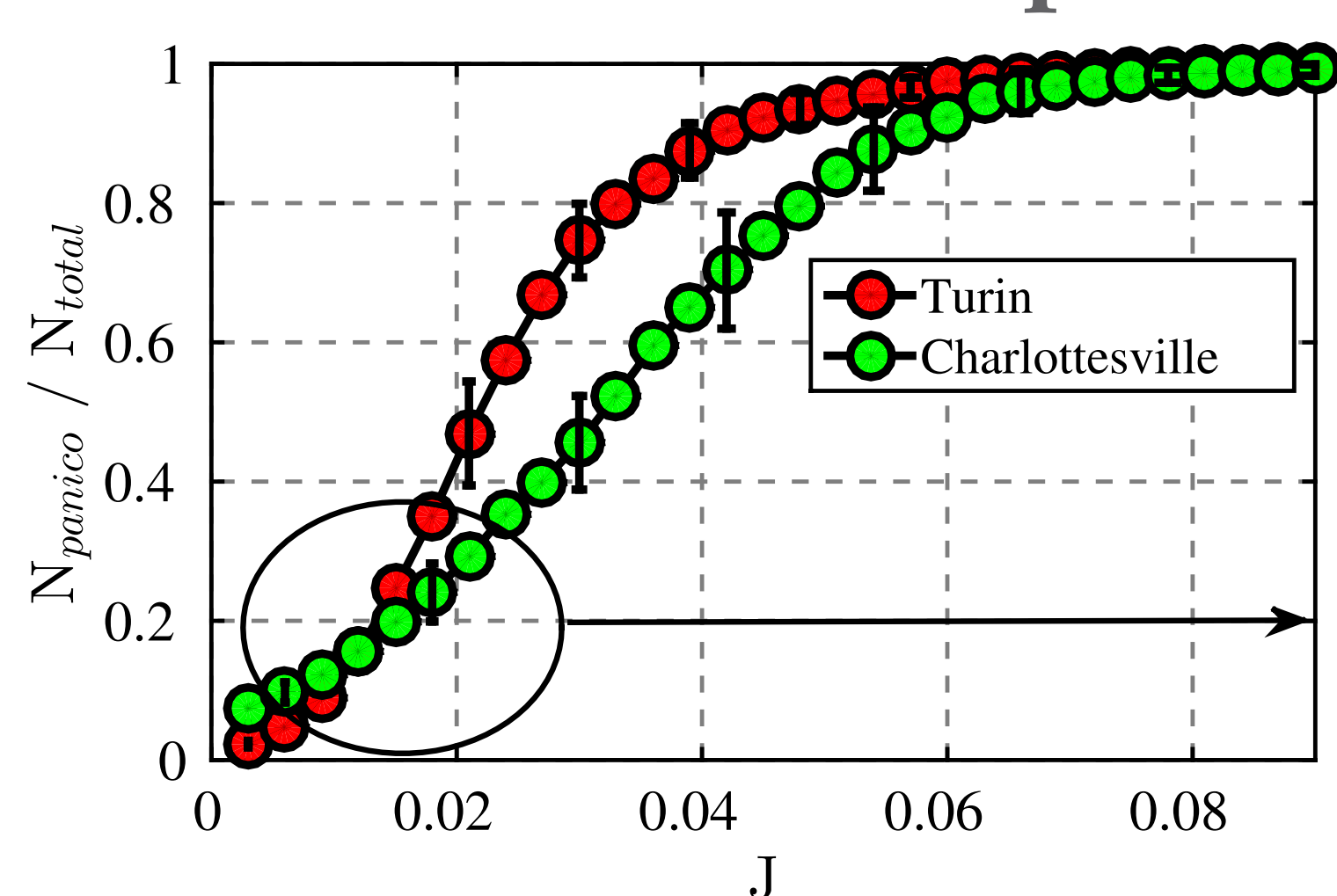


Fig 2. (a) Individuos siendo atropellados por un auto. (b) Trayectorias recorridas por algunos individuos. (c)-(d) Simulación numérica: configuración al inicio (c) y a los 5 segundos (d). Los círculos de color rojo, verde y azul representan los individuos en estado de pánico, en estado relajado y el auto, respectivamente.

Efectos de la intensidad de contagio

(a) Individuos en pánico



(b) Simulación

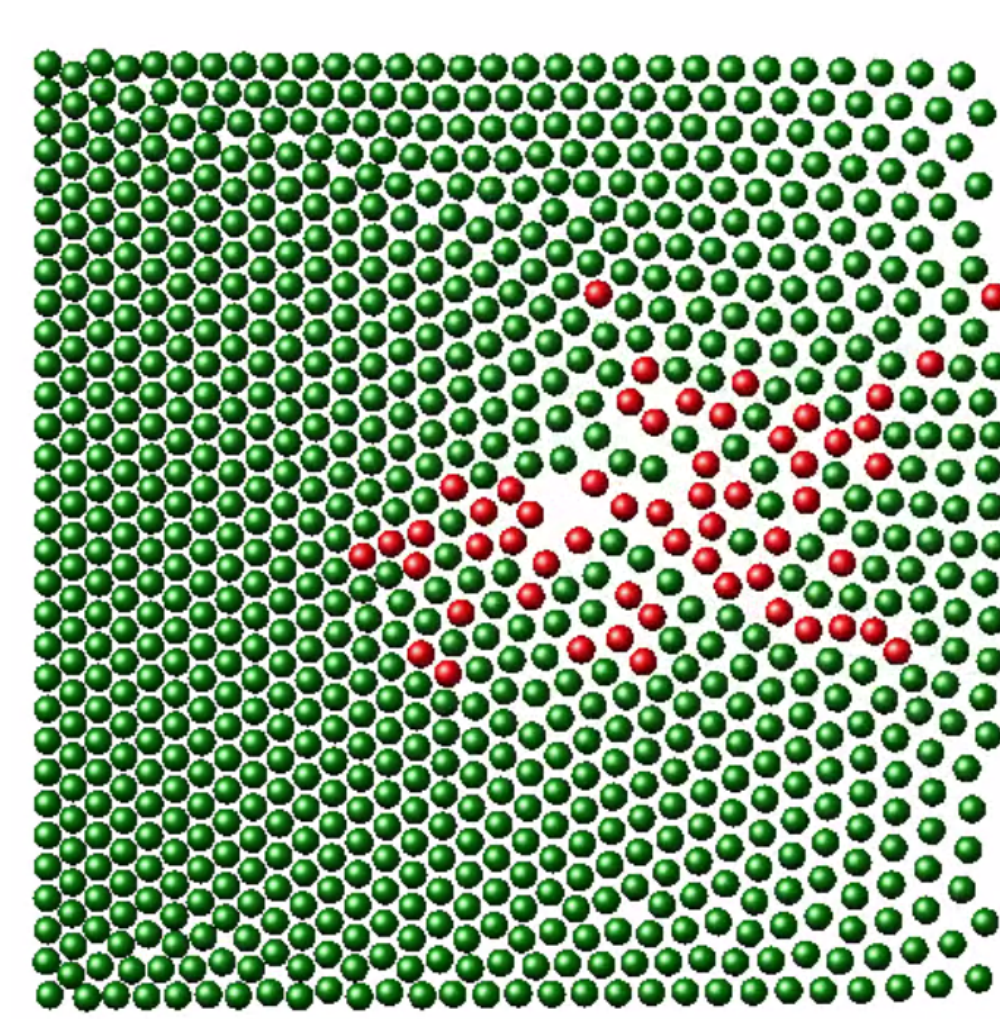


Fig 3. (a) Porcentaje de individuos en estado de pánico en cada caso. (b) Formación de estructuras tipo "brazo"

Conclusiones

- ✓ Se desarrolló un modelo de contagio de pánico.
- ✓ Se modelaron los cambios en el estado de ansiedad de los individuos.
- ✓ Se estudiaron y simulamos dos catástrofes recientes.
- ✓ Se lograron reproducir los diferentes efectos observados en los incidentes.

Reconocimientos

C. O. Dorso es Investigador Principal del CONICET y Profesor Titular Regular del Depto. de Física, FCEN-UBA. G. A. Frank es Investigador Asistente del CONICET. F. E. Cornes es Licenciado en Ciencias Físicas, FCEN-UBA.

