

## RESUMEN/ABSTRACT

Las votaciones son el resultado de varias interacciones complejas. El ejercicio revocatorio en México en 2022 permite una aproximación acotada a la dinámica pues es binaria y la votación fue fundamentalmente debida al partido en el gobierno y a la coerción del voto. Reportamos la distribución de voto por casilla para el NO que es parecida a la distribución que ha aparecido en diversas elecciones en votos para el Partido Revolucionario Institucional. Se discuten sus similitudes y dos posibles modelos, uno basado en el Problema del Agente Viajero y otro en la ecuación de Fokker-Planck.

## INTRODUCCIÓN/ INTRODUCTION

- El problema del movimiento de un proyectil bajo la acción de la gravedad un una fuerza de arrastre es usual.
- Los casos simples son tratados en la literatura pero no permean a la literatura en español.
  - La fuerza disipativa teóricamente puede ser tratada como una expansión en serie en función de la velocidad.
- El caso de fricción Coulombiana o constante no presenta velocidad límite

Hay dos casos de particular importancia que tiene soluciones analíticas: 1) el caso con fricción constante o Coulombiano donde el exponente en la expansión es cero y 2) el caso de fricción lineal. También su suma, pero no hay espacio para ese caso. El locus de los máximos sin fricción puede expresarse

$$r_m = 2 \frac{\sin \theta_m}{1 + 3 \sin^2 \theta_m}$$

Si la fricción es lineal se puede expresar como

$$r_m = - \left( \frac{1}{\sin \theta_m \epsilon^2} \right) W(-\epsilon^2 \tan \theta_m g(\alpha)),$$

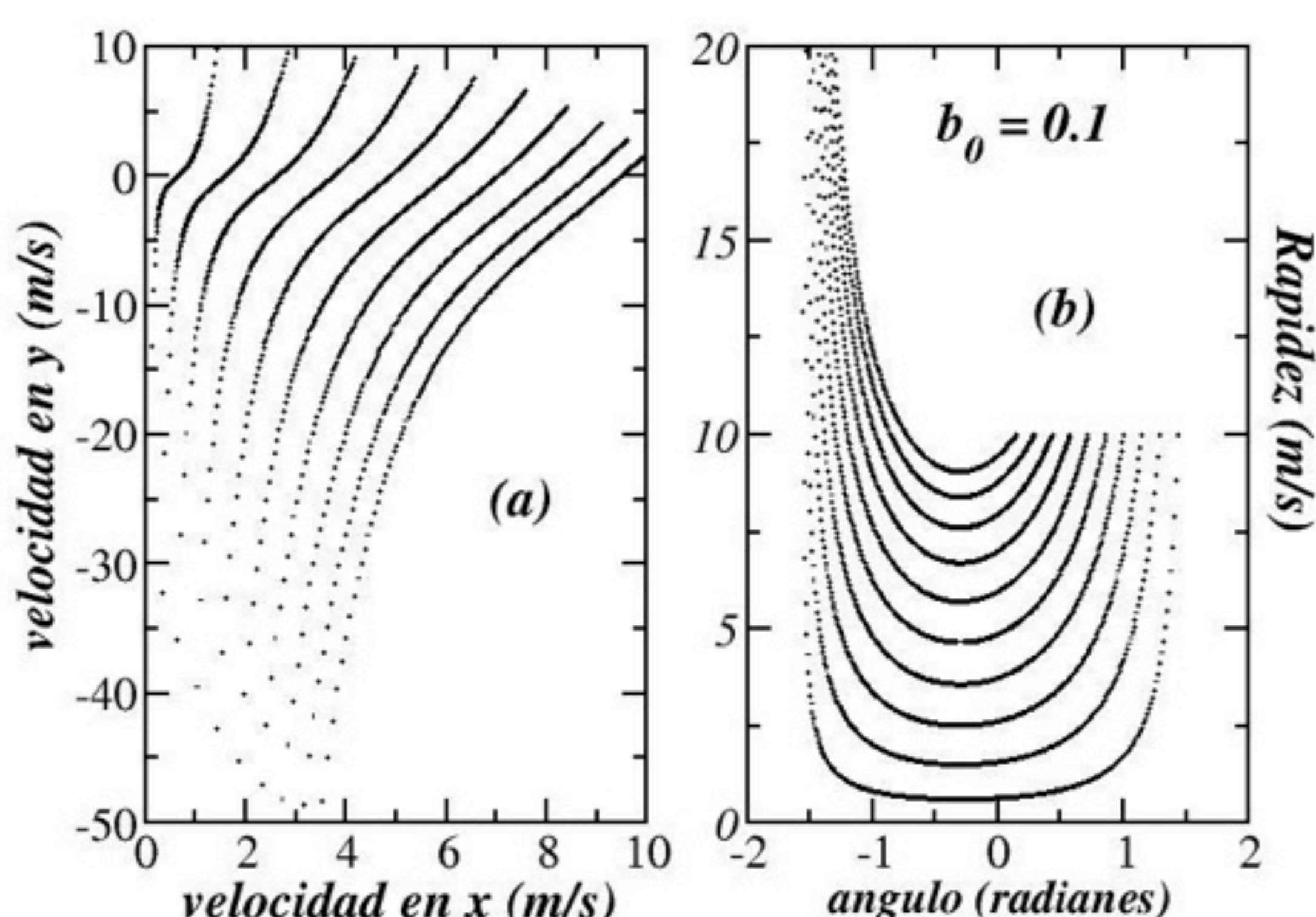
Donde W es la función W de Lambert. Para el caso Coulombiano tenemos

$$x(\theta_0) = - \frac{1}{g(4b_0^2 - 1)} \left( \frac{v_0 \cos \theta_0}{\Delta_0} \right)^2 [2b_0 + \Delta_0^2 (-2b_0 + \sin \theta_0) / \cos \theta_0]$$

$$y(\theta_0) = - \frac{1}{8g(b_0^2 - 1)} \left( \frac{v_0 \cos \theta_0}{\Delta_0} \right)^2 [2 + \Delta_0^2 \sec^2 \theta_0 (-3 + \cos 2\theta_0 + 4b_0 \sin \theta_0)]$$

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES/ DISCUSSION & CONCLUSIONS

Nuestro  $\epsilon$

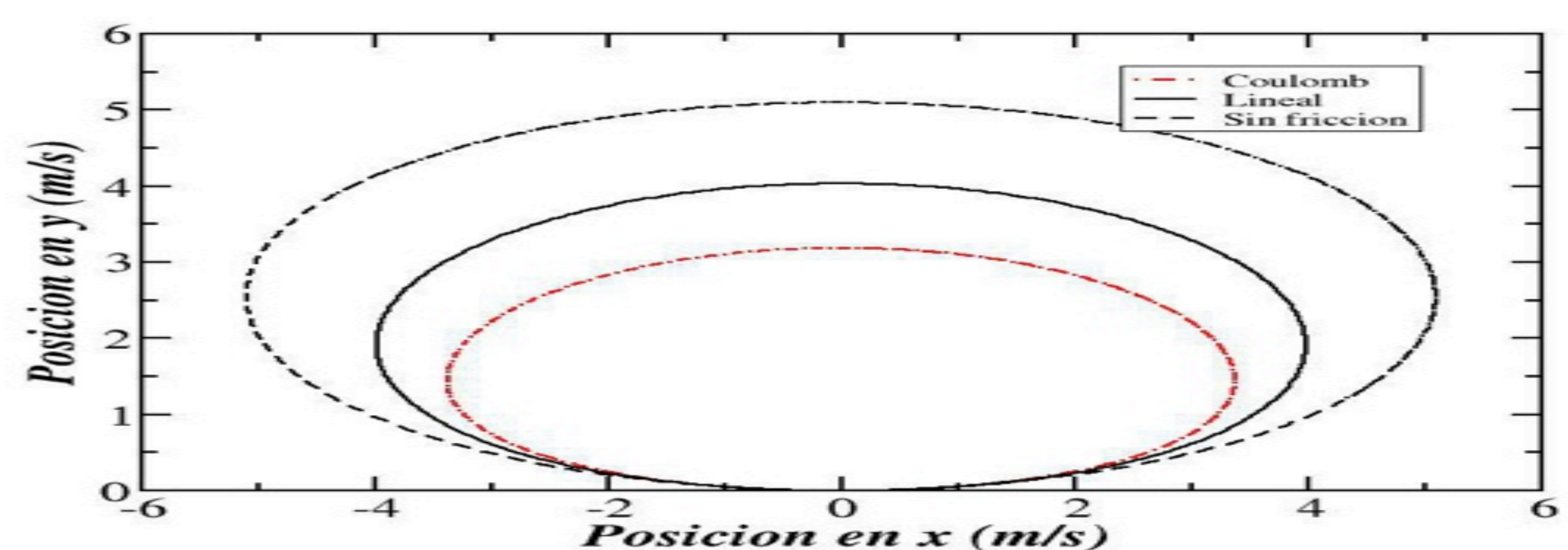


## METODOLOGÍA/ METHODOLOGY

Resolvemos la ecuación de Newton con una fuerza de fricción

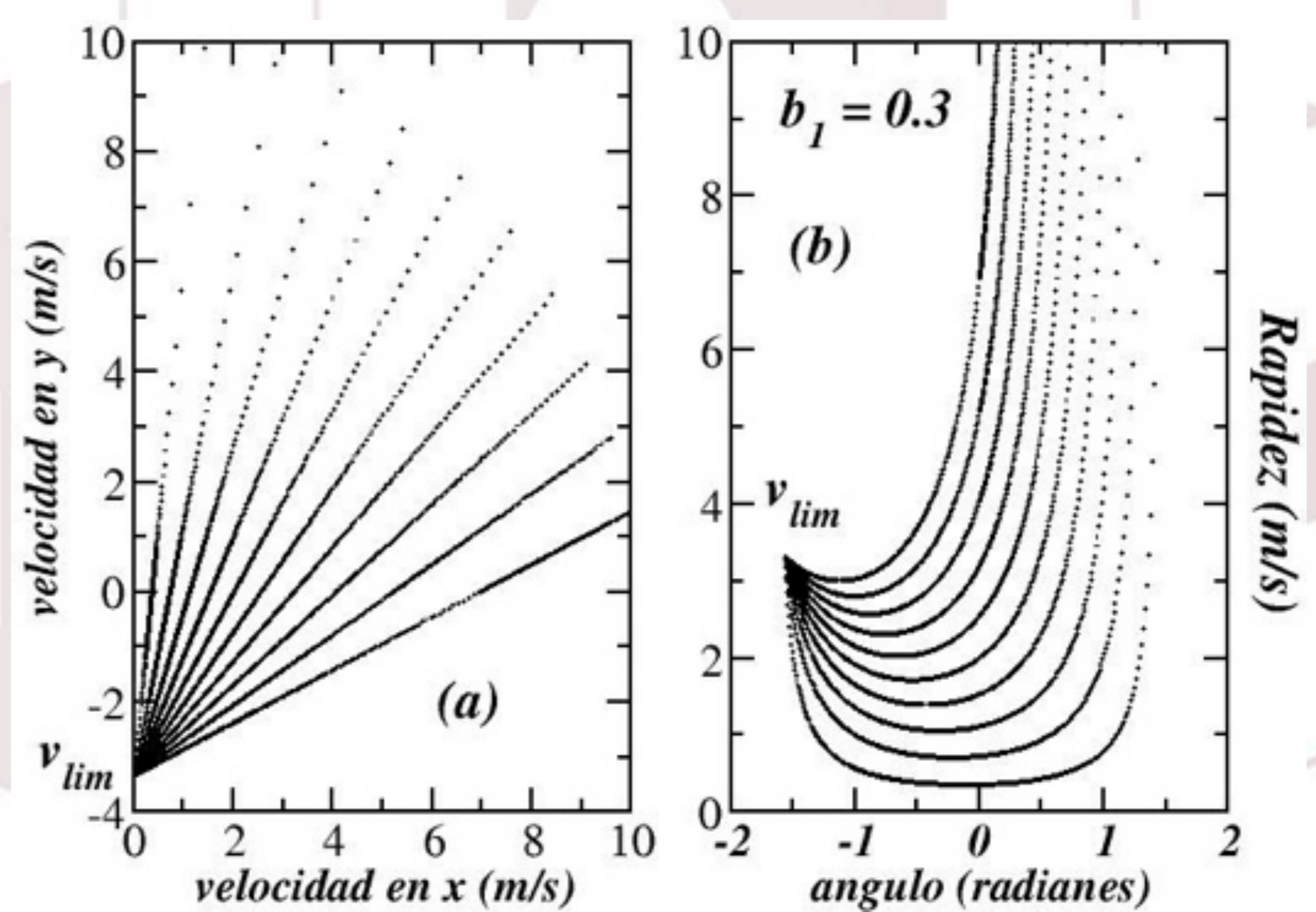
$$\vec{f}(\vec{v}) = -mg (b_0 \hat{v} + b_1 \vec{v} + b_2 v^2 \hat{v} + \dots)$$

Varios casos particulares se pueden obtener analíticamente y de ahí obtener algunas cantidades útiles como el rango. Otra opción es mostrar algunos lugares geométricos que forman parte de las soluciones analíticas. Un ejemplo útil es el lugar geométrico formado por los máximos de los tiros a diferente ángulo.



## RESULTADOS/ RESULTS

Todo esto resultado de que se puede obtener una expresión cerrada (analítica) de que la hodógrafa es analítica. Aquí mostramos los casos antes mencionados.



## REFERENCIAS/ REFERENCES

- S.M. Stewart, *Eur. J. Phys.* vol. 33, pp 149-66, 2012
- S.M. Stewart, "Characteristics of the trajectory of a projectile in a linear resisting medium and the Lambert W function" *17th. Biennial Congress of the Australian Institute of Physics* Paper 27, 2006.
- J.L. Fernández-Chapou, A.L. Salas-Brito and C.A. Vargas. *Am. J. Phys.* vol. 72, p 1109, 2004
- Buscar Hernandez-Saldana en Scholar.google.com