

## Una mirada a las hamacas de Firmat

Firmat está en el Sur de la Provincia de Santa Fe. Es una ciudad agroindustrial, de calma siestera y cielos grandes. Allá por el año 2007, en la enorme plaza pública, una hamaca comenzó a moverse sola, como si hubiera alguien meciéndose. Hay tres hamacas iguales, una al lado de la otra. La del medio, se mueve sola, las otras no. Esto llamó inmediatamente la atención. Algún memorioso recordó que hace más de veinte años, cerca de ese lugar, murió un niño. Dicen que su espíritu aún ronda por el lugar. Que su espíritu se hamaca. Dicen.



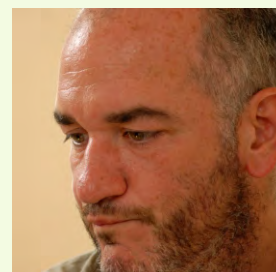
Las imágenes son inquietantes<sup>1</sup>. La gente se reúne a ver el fenómeno. En los videos siempre se observa que ocurre en días de viento, y que el viento predominante es perpendicular al vaivén de la hamaca. En días de mucho viento, pueden llegar a moverse las tres hamacas<sup>2</sup>.

El fenómeno se hizo tan conocido, que en el año 2011, un programa norteamericano dedicado a investigar fenómenos paranormales (*Fact or Faked: Paranormal Files*) trasladó un equipo a la ciudad de Firmat para realizar un estudio<sup>3</sup>. Entre otras cosas, cubrieron las hamacas con una carpa inflable y mostraron que es el viento lo que las hace mover. Aunque su explicación acerca de por qué se mueve una sola es pobre e insatisfactoria.

Una hamaca con padre es un ejemplo clásico de resonancia. La hamaca tiene una manera libre de oscilación, que es similar a la de un péndulo. Si colocamos un padre en el extremo del movimiento y le pedimos que la empuje un poco cada vez que se acerca la hamaca, la oscilación se hará cada vez más grande, para deleite de los niños e intranquilidad de las madres. Si el padre no presta atención y empuja sólo cuando le da la gana, el vaivén de la hamaca no crece y el resultado es aburrido.

Si a la hamaca de Firmat la empuja el viento: ¿cómo hace para empujarla cada vez que hace falta?

¿Cómo puede un viento constante hacer



Autor:  
**Rodolfo Guillermo Pregliasco**

Doctor en Física

Dirige el Grupo de Física Forense del Centro Atómico Bariloche (CNEA)

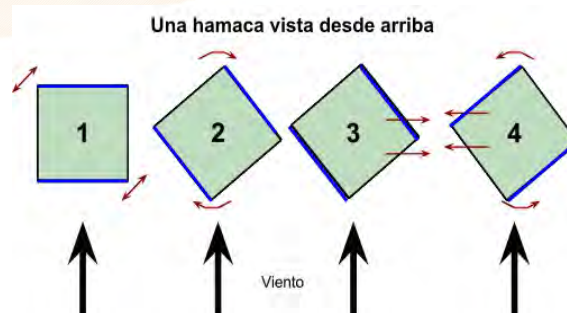
Investigador del CONICET

Ha realizado contribuciones en las investigaciones de varios casos judiciales

oscilar una hamaca?

Mirando con atención los videos, en particular aquél en que se mueven las tres hamacas<sup>2</sup>, podemos deducir la secuencia siguiente:

1. Cuando sopla un viento lateral y alcanza suficiente fuerza, la posición de la hamaca con un lado perpendicular al viento se vuelve inestable.
2. Basta con que se gire un poco hacia un lado para que se tuerza completamente en esa dirección.
3. La hamaca inclinada actúa como una vela y es empujada en dirección perpendicular al viento.
4. Cuando llega a un extremo de la oscilación, la hamaca gira y vuelve a hacer de vela en la otra dirección.



De esta manera el viento siempre está empujando a la hamaca en la dirección que conviene para que se ponga a oscilar. Esta descripción implica que la cadena del lado del viento se encuentra siempre atrasada respecto de la otra, cosa que se observa claramente en los videos<sup>1,2</sup>.

Muy lejos de Firmat, en el estado de Washington de EE.UU., durante el año 1940 se inauguró el puente de Tacoma. Un puente colgante de 1,6 km de largo. Apenas cuatro meses después de inaugurado, el puente se

puso a oscilar de manera inquietante, empujado por un viento de 70 km/h. Alguien estaba filmando con una cámara de 16 mm cuando finalmente el puente colapsó y se rompió<sup>4</sup>.

La física involucrada es esencialmente la misma que la que aparece en las hamacas de Firmat: el puente es deformado por el viento, que al moverse modifica la carga aerodinámica y a su vez lo hace oscilar con más energía. Este desastre promovió el estudio de la aerodinámica/aero-elasticidad que ha modificado el proceso de diseño de grandes puentes desde 1940. Al mecanismo que destruyó el puente de Tacoma hoy se lo denomina 'aleteo aeroelástico' (aeroelastic flutter)<sup>5</sup>.

Pero la lección no fue comprendida del todo. En 1959, el avión del vuelo Braniff 542 se desintegró en el aire en el minuto 41 después de su despegue de Houston, Texas<sup>6</sup>. Nadie sobrevivió. Estudiando los desechos de la aeronave, se pudo determinar que el problema se originó en el ala izquierda, debido a repetidos ciclos de deformación de las alas. En aquel momento no se pudo entender el origen del problema, hasta que en 1960 un avión del mismo modelo tuvo un accidente similar: se desarmó en el aire, perdiendo sus alas. El esfuerzo por entender estos accidentes reveló que el origen de la oscilación estaba en la manera en que se acoplaba el movimiento de los motores de las hélices con el pandeo de las alas, generando una oscilación amplificada por el viento. Actualmente los aviones son cuidadosamente probados en túneles de viento, para evitar cualquier tipo de aleteo aeroelástico<sup>7</sup>.

Hay muchos otros ejemplos del mismo fenómeno. Algunos de ellos muy diferentes de los anteriores. Si sostenemos una manguera no exactamente por la punta y dejamos correr el agua, en determinadas condiciones (de velocidad del agua y de rigidez de la manguera) el extremo de la manguera se pone a vibrear. Las ecuaciones que describen este fenómeno son las mismas que hacen falta para describir el aleteo aeroelástico.

Resulta sorprendente que las mismas ecuaciones son similares a las que aparecen en inestabilidades debidas a la fricción. Recientemente, investigadores italianos mostraron que puede aparecer el mismo tipo de oscilaciones en ciertos sistemas mecánicos sometidos a una fuerza de rozamiento seco<sup>8</sup>.

Pero no está muy claro por qué se mueve una sola hamaca. No todos los sistemas desarrollan un aleteo. Para que aparezcan, se debe dar un balance entre la intensi-

dad del viento, la frecuencia del péndulo y la frecuencia de rotación de la hamaca. Se podría especular en que dicha condición es tan exigente que sólo una de las hamacas la satisface con un viento moderado. Pero para afirmarlo habría que hacer un modelo y un experimento. Mientras eso no se haga: ¿el movimiento de la hamaca será un fenómeno paranormal? Y cuando se haga, ¿dejará de serlo?

¿Qué hace que una explicación sea convincente? ¿Acaso un montón de fórmulas de un modelo simplificado que se comporte de la misma manera sea suficiente para convencer que es el viento lo que mueve a la hamaca y no un espíritu? Se supone que no. A lo sumo podemos demostrar que no hace falta invocar a los espíritus para explicar el fenómeno. Pero quien crea en ellos no dejará de hacerlo por un simple cálculo.

Guillermo de Occam, en el siglo XIV, propuso como principio metodológico que «no ha de presumirse la existencia de más cosas que las absolutamente necesarias», y en este caso, las leyes de Newton bastan y sobran para entender lo que sucede. Pero aplicando el mismo principio, si ya se cree en los espíritus, y se piensa que ellos pueden ejercer acciones materiales sobre las hamacas, los puentes y los aviones, no resulta necesario crear nada nuevo para dar una explicación paranormal. Esto último tiene una ventaja adicional: no hay que hacer ningún cálculo.

Está claro que un niño ha logrado habitar los recuerdos de los habitantes de Firmat. Tal vez prefieran pensar que en medio del trajín diario, alguien, que ya sería un adulto, sigue disfrutando del simple vaivén de una hamaca.

*“Voy y vengo sin preocupación sólo tengo tiempo y emoción - y voy en una sola dirección - la del viento en mi corazón aquí en la hamaca”<sup>9</sup>.*

#### REFERENCIAS

- 1 Hamaca Paranormal sin cortes FIRMAT -2007 <http://www.youtube.com/watch?v=PHqCm0wNi4>
- 2 Diario Firmat - Por primera vez, se mueven las tres <http://www.youtube.com/watch?v=cMDFz-DLtzg&feature=fvsvr>
- 3 Fact or Faked - El misterio de la Hamaca de Firmat <http://www.youtube.com/watch?feature=endscreen&v=Bjyl0BBMMO4&NR=1>
- 4 Tacoma Narrows Bridge Collapse "Gallop'n' Gertie" <http://www.youtube.com/watch?v=j-zczJXSxw&feature=fvswr>
- 5 Aeroelasticidad <http://es.wikipedia.org/wiki/Aeroelasticidad>
- 6 Vuelo Braniff 542 (1959) [http://en.wikipedia.org/wiki/Braniff\\_Flight\\_542](http://en.wikipedia.org/wiki/Braniff_Flight_542)
- 7 Aircraft Flutter - PA-30 Twin Commanche Tail Flutter Test. NASA 1966 <http://www.youtube.com/watch?v=iTFZNRtYp3k&feature=fvswr>
- 8 Experimental evidence of flutter and divergence instabilities induced by dry friction. - D. Bigoni and G. Noselli, *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*, 2011, 59, 2208-2226.
- 9 Kevin Johansen - La hamaca



**Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable**  
**Comisión Nacional de Energía Atómica**

Tel: 011-4704-1485 [www.cnea.gov.ar/ieds](http://www.cnea.gov.ar/ieds)

Av. del Libertador 8250 - (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2012 ISBN: 978-987-1323-12-8