

DEMO 54

Pájaro Bebedor



Autor/a de la ficha	Ana Cros Stötter, María Jesús Hernández
Palabras clave	Evaporación, presión de vapor, humedad relativa, máquina térmica
Objetivo	Observar el funcionamiento de una máquina térmica sencilla basada en cambios de temperatura y en la evaporación
Material	Pájaro bebedor, vaso, botella con agua, puntero láser, secador de pelo
Tiempo de Montaje	1 minuto
Descripción	<p>Manejo: Se llena el vaso de agua casi hasta el borde. Se moja la cabeza del pájaro bebedor en el vaso. A continuación se sitúa el pájaro bebedor cerca del vaso, de forma que pueda sumergir la cabeza en él cuando se incline. El recipiente de vidrio que contiene el líquido debe estar ajustado sobre el soporte de forma que éste quede ligeramente por encima del centro de masas cuando el líquido se encuentra en la parte inferior.</p> <p>Estructura: El pájaro bebedor está formado por un recipiente cerrado con dos pequeñas esferas de vidrio unidas por un tubo hueco en cuyo interior se encuentra un líquido volátil (habitualmente CF_3CHCl_2, con un punto de ebullición de 28°C). El recipiente se apoya sobre un soporte de manera que pueda oscilar. El punto de apoyo debe ajustarse de forma que se encuentre ligeramente por encima del centro de masas del sistema recipiente+líquido cuando el líquido se encuentra en la esfera inferior. La esfera superior está recubierta de un material (fieltro) que retiene el agua cuando se moja.</p> <p>Funcionamiento: Con la cabeza del pájaro mojada el líquido que se encuentra en el interior del recipiente comienza a subir hacia la parte superior, elevando el centro de masas del pájaro hasta que se inclina y cae hacia delante. Este movimiento hace que el pájaro sumerja su cabeza en el vaso de agua. Poco después el líquido vuelve a retirarse de la cabeza y se deposita en la esfera inferior, lo que hace descender el centro de gravedad de nuevo y el pájaro recupera su posición vertical. Dado que la cabeza continúa mojada, el ciclo comienza de nuevo. El proceso continúa mientras quede agua en el vaso para mojar la cabeza del pájaro, siempre que el ambiente favorezca la evaporación del agua de la cabeza. Las oscilaciones del pájaro son más rápidas cuando se favorece la evaporación (ambiente seco y caliente) y más lentas cuando ésta se dificulta (ambiente frío o muy húmedo), pudiendo incluso anularse.</p> <p>Principios físicos involucrados: cuando se dan las condiciones adecuadas (temperatura ambiente suficientemente elevada y humedad relativa menor del 100%) el agua de la</p>



	<p>cabeza se evapora. El proceso de evaporación disminuye la temperatura del agua de la cabeza, enfriando la parte superior del recipiente. La diferencia de temperatura entre la parte superior e inferior del recipiente (más fría arriba que abajo) hace que la presión de vapor del líquido en el interior del recipiente sea mayor abajo que arriba. Esta diferencia de presión empuja al líquido hacia la parte superior (hacia la menor presión), desplazando el centro de masa por encima del soporte y haciendo caer el pájaro hacia delante. Cuando la cabeza se sumerge en el agua la humedad relativa es del 100%, con lo que la evaporación se interrumpe, la diferencia de temperatura entre la cabeza y la base desaparece y la presión de vapor se iguala en todo el recipiente. El líquido cae a la parte inferior por la acción de la gravedad.</p>
Comentarios y sugerencias	<p>Se puede conseguir el mismo efecto calentando la parte inferior en vez de enfriar la cabeza. Esto puede lograrse fácilmente tocando la esfera inferior con los dedos durante un rato, o bien con un puntero láser. Se verá cómo el líquido asciende por el tubo hasta la cabeza, buscando la región más fría (menor presión).</p>
Advertencias	<p>Al ser de vidrio el pájaro puede romperse si no se manipula con el suficiente cuidado.</p>