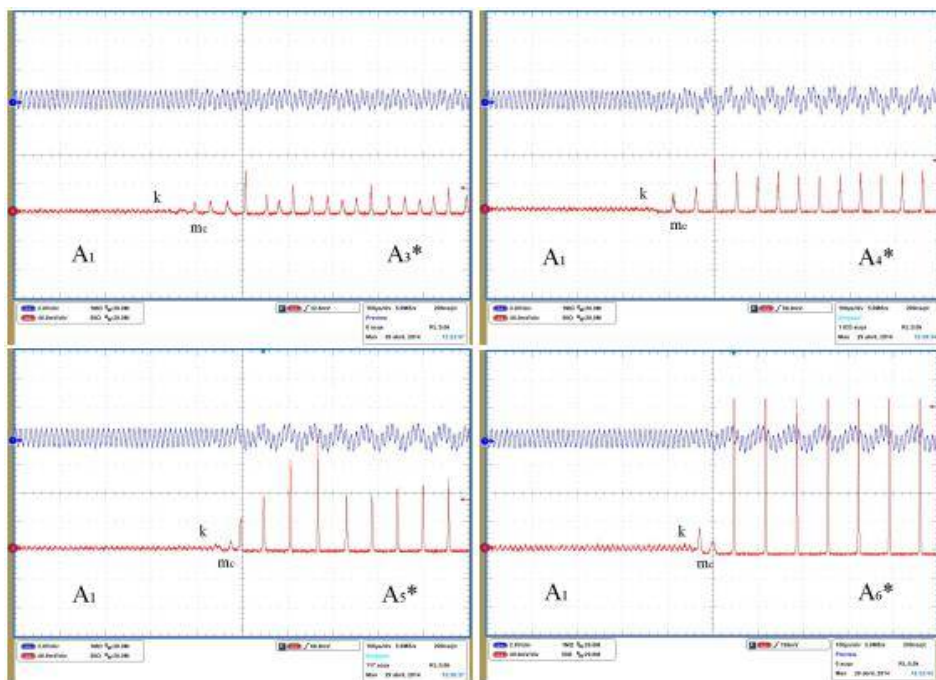


## Un método permite seleccionar un comportamiento en un sistema donde coexisten varios

Los sistemas multiestables o de coexistencia de comportamientos múltiples son habituales en la naturaleza, pero a menudo los científicos tratan de convertirlos en monoestables para desarrollar nuevas tecnologías. Ahora, investigadores de las universidades Politécnica de Madrid y la mexicana de Guadalajara han diseñado un método de control de multiestabilidad que elimina todos los estados coexistentes, preservando solo el comportamiento que poseen las propiedades deseadas.

UPM

27/7/2015 13:00 CEST



Trazas del osciloscopio que muestran la selección de cualquier órbita periódica en un láser de fibra multiestable. Los investigadores muestran la eficacia del método en la conversión de láser de fibra multiestable en uno monoestable./ UPM

La multiestabilidad o coexistencia de comportamientos múltiples es un fenómeno universal que se encuentra en casi todas las áreas de la ciencia y en la naturaleza, desde láseres y reacciones químicas hasta en el clima o en el cerebro. El fenómeno de la multiestabilidad también contribuye a la

dinámica fundamental de las neuronas y redes neuronales relacionadas con la diversificación celular.

Además, multiestabilidad se ha propuesto como el mecanismo básico para almacenamiento de memoria asociativa y reconocimiento de patrones en el cerebro. Es el caso de percepción de imágenes ambiguas, diferentes estados cognitivos del cerebro permiten representar objetos particulares, que pueden ser seleccionados por la red neuronal dando alguna información de entrada que depende del conocimiento previo.

---

**La posibilidad de convertir un sistema multiestable a uno monoestable es altamente demandada en las tecnologías modernas de la ingeniería y de láseres**

La posibilidad de convertir un sistema multiestable a uno monoestable es altamente demandada en las tecnologías modernas de la ingeniería y de láseres, donde se requiere un comportamiento determinado, robusto al ruido y a cambios repentinos de los parámetros propios del sistema. La multiestabilidad es perjudicial no sólo en diferentes áreas de la ciencia y ingeniería, sino también en la medicina, donde se cree que enfermedades graves como la epilepsia y arritmia cardíaca son causadas por la coexistencia de comportamientos normales y patológicos.

En busca de soluciones a dicho problema, científicos del Centro de Tecnologías Biomédicas de la Universidad Politécnica de Madrid e investigadores del Centro Universitario de Los Lagos de la Universidad de Guadalajara de México han diseñado un método de control de multiestabilidad capaz de eliminar todos los estados coexistentes, preservando el comportamiento que posee las propiedades deseadas. Así, han mostrado la eficacia del método en la conversión de láser de fibra multiestable en uno monoestable.

Esta nueva técnica implica la selección de un comportamiento particular a través de modulación paramétrica con una frecuencia cercana a la frecuencia del estado deseado. Además, aplicando una retroalimentación

positiva al mismo parámetro se aniquilan todos los estados no deseados. El método desarrollado se ha comprobado con sistema periódico y caótico y verificado experimentalmente en el láser de fibra.

### Facilidad de aplicación para uso práctico

Una de las principales ventajas de este tipo de control es su facilidad de aplicación para uso práctico. Incluso sin el conocimiento previo de la dinámica del sistema, se puede seleccionar el comportamiento deseado organizando una retroalimentación positiva simultáneamente sintonizando con una frecuencia del generador de señales.

El método tiene gran potencial tecnológico para generar pulsos gigantes de alta energía en láseres, como también puede encontrar importantes aplicaciones en la medicina, por ejemplo, para el diseño de un marcapasos, pues permitirá estabilizar el ritmo cardíaco a una frecuencia deseada.

El trabajo de los investigadores se ha publicado en [Proceedings of the Royal Society A](#), la prestigiosa revista científica que publica artículos de investigación y revisión de alta calidad de todas las disciplinas en las ciencias físico-matemáticas.

#### Referencia bibliográfica:

R. Sevilla-Escoboza, A. N. Pisarchik, R. Jaimes-Reátegui y G. Huerta-Cuellar. "Selective monostability in multi-stable systems". *Proceedings of the Royal Society A* (2015).

Derechos: **UPM**

TAGS

MULTIESTABILIDAD |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

