



**Lluís Amengual**

lluissamengual@gmail.com  
Twitter: @lluissamengual

# Terremotos y tsunamis (y III)

LAS 'RISSAGUES' SON UN FENÓMENO MÁS HABITUAL QUE LOS TSUNAMIS EN LAS ISLAS DEL MEDITERRÁNEO Y EN BALEARS SUELEN AFECTAR ESPECIALMENTE AL PORT DE CIUTADELLA

Durante los dos últimos domingos hemos analizado qué es un tsunami, cómo se produce y cuáles serían las consecuencias en Balears si se generara uno en la costa argelina, como ya pasó hace unos años.

Sin embargo, hay otros procesos, mucho más comunes que afectan a las costas de las islas. Son las *rissagues* que producen daños materiales especialmente a las embarcaciones que se encuentran amarradas.

Recientemente un grupo de investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha desarrollado un modelo para la predicción de meteo-tsunamis. Si en el caso de los tsunamis su origen es sísmico, el origen de los meteo-tsunamis o *rissagues* es atmosférico. Las olas que se producen pueden generar oscilaciones del nivel del mar de gran amplitud que, en ocasiones, pueden tener consecuencias destructivas en puertos y calas.

La investigación, publicada en el último número de *Geophysical Research Letters*, se ha centrado en el desarrollo de un nuevo sistema de predicción basado en la utilización conjunta de modelos numéricos de la atmósfera y el océano. Un estudio que permitirá proporcionar una mayor capacidad para predecir estos fenómenos.

## NUEVO MODELO

El nuevo modelo analiza el fenómeno a lo largo de todo su ciclo en el Mediterráneo occidental.

"En las etapas atmosféricas iniciales se producen las primeras variaciones de presión atmosférica en el norte de África en movimiento hacia Balears. Después se produce una fase de acoplamiento entre la atmósfera y el océano que se traduce en una amplificación de la ola a medida que se propaga por la plataforma entre Mallorca y Menorca. En la etapa final se produce una resonancia en el puerto", explica el investigador Joaquín Tintoré del Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA).

Según explican los investigadores, el sistema de alerta de meteo-tsunamis actual que lleva a cabo la Agencia Estatal de Meteorología en Ciutadella está basado en las condiciones sinópticas atmosféricas de gran escala, complementado con la vigilancia de los sistemas nubosos y las oscilaciones de presión. Un método que permite predecir las situaciones de *rissaga* pero no su intensidad.

"Nuestro estudio intenta predecir los meteo-tsunamis mediante modelos numéricos, atmósfera-océano, de alta resolución espacial y temporal. Esto nos permite simular con detalle suficiente tanto la propagación de la onda de presión atmosférica como la respuesta asociada del nivel del mar, lo que podrá aportar información de tipo cuantitativo y mejorar el sistema de predicción actual", explica Lionel Renault, investigador y primer autor del estudio.



Una grúa saca del Port de Ciutadella una embarcación hundida durante una 'rissaga'. DIARIO MENORCA

## Predicción

El CSIC ha desarrollado un modelo que analiza el fenómeno de las 'rissagues' en el Mediterráneo occidental

## CIUTADELLA COMO EJEMPLO

En el caso de Ciutadella, en la última fase de la *rissaga*, la resonancia entre la ola exterior y la oscilación propia del puerto da lugar a variaciones del nivel del mar típicas de uno o dos metros en el interior del enclave portuario en tan solo diez minutos, provocando fuertes corrientes y el vaciado de la parte final del puerto. De esta forma, los barcos fondeados aparecen varados en el fondo del mar hasta que vuelve a entrar el agua con tal intensidad que provoca en muchos casos destrozos en las embarcaciones amarradas.

Según los investigadores implicados en el estudio, el desarrollo de sistemas de predicción atmosférica y oceánica de alta resolución es determinante para la predicción de meteo-tsunamis en esta región del Mediterráneo occidental. Además del IMEDEA, en el estudio han participado también investigadores de la Instalación Científica Técnica Singular del Sistema de Observación y Predicción Costera de las Islas Baleares (ICTS-SOCIB), la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y la Universidad de Rutgers de Estados Unidos.



Efectos de una 'rissaga' en el Port de Ciutadella.

## Temporada de 'rissagues'

► "Las *rissagues* tienen lugar varias veces al año, principalmente en verano, y no suelen causar grandes daños materiales en los puertos y calas. Las más comunes tienden a estar asociadas a ondas gravitatorias atmosféricas, es decir, cambios de presión que viajan a unos 100 kilómetros por hora, mientras que las más intensas y destructivas parecen estar relacionadas con núcleos de tormenta convectivos", añade Tintoré. En estos casos intensos, como el que ocurrió en Ciutadella el 15 de junio de 2006 y en el que se centra este estudio, la amplitud de la oscilación del puerto puede llegar hasta los cuatro metros. Esta oscilación, la más importante de los últimos 20 años, causó graves daños a más de 100 embarcaciones y hundió otras 35. El coste económico total del desastre fue estimado en 10 millones de euros. Sin embargo, las *rissagues* no ocurren solamente en Ciutadella. De hecho, el pasado martes día 31, el puerto deportivo de Alcúdia estaba en alerta por riesgo de *rissaga*.



## Predecir meteotsunamis

Científicos españoles han participado en el desarrollo de un nuevo modelo para la predicción de meteotsunamis, olas oceánicas de origen atmosférico en lugar de sísmico. "Los más comunes tienden a estar asociados a ondas gravitatorias atmosféricas, es decir, cambios de

presión, que viajan a unos 100 kilómetros por hora, mientras que los más intensos y destructivos parecen estar relacionados con núcleos de tormenta convectivos", explica **Joaquín Tintoré**, del Instituto Mediterraneo de Estudios Avanzados de las Islas Baleares.



## EL COMENTARIO

**Maria Josep Picó**



mariajosep.pico@gmail.com

# Meteotsunamis en el Mediterráneo

**E**l protagonista meteorológico de la semana es, sin duda, el viento que ha avivado las llamas en la sierra de Morna, en Ibiza, donde se ha producido el incendio más grave de la historia de la isla. Y no dejamos las Baleares, porque científicos de diversos centros de investigación (Socib, Imedeia (CSIC-UIB), la Aemet y la Universidad de Rutgers) han elaborado un estudio numérico de los tsunamis meteorológicos, o rissagues, en el Mediterráneo teniendo en cuenta su ciclo de vida completo. Estas olas oceánicas con características de tsunami tienen origen atmosférico, en lugar de sísmico, y pueden provocar oscilaciones del nivel del mar con consecuencias destructivas en puertos y calas. La combinación de modelos atmosféricos y oceánicos permite avanzar en el pronóstico de estos fenómenos. Además, en colaboración con la Aemet y Ports de les Illes Balears, «continuaremos trabajando para mejorar el sistema de predicción y alertas horarias y de intensidad de rissagues», explica Joaquín Tintoré, director del Socib (Balearic Islands Coastal Observing and Forecasting System).



## Descubren un nuevo sistema para prevenir la formación de 'rissagas'

Científicos elaboran un modelo de cálculo para predecir los meteotsunamis en aguas de Balears

EFE MADRID

■ Un grupo de investigadores españoles ha publicado un nuevo modelo de cálculo para predecir la formación de meteotsunamis, olas oceánicas con capacidad destructiva y de origen atmosférico, como la que en 2004 hundió 35 embarcaciones y causó daños por 10 millones de euros en el puerto de Ciutadella (Menorca).

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) informó ayer de que el estudio, publicado en el último número de la revista especializada "Geophysical

Research Letters", analiza el fenómeno a lo largo de todo su ciclo en el Mediterráneo, donde se registra con regularidad.

El modelo puede aplicarse, sin embargo, a la aparición de estos fenómenos en todos los océanos, según precisó el CSIC.

### Mejorar la predicción

El estudio formula modelos numéricos atmósfera-océano de alta resolución espacial y temporal que permiten simular con detalle tanto la propagación de la onda de presión atmosférica, como la respuesta asociada del nivel del mar que se conoce como meteotsunami.

Esta información, sostiene el trabajo, aporta información cuantitativa que mejora el sistema de predicción actual.

Hasta ahora, el sistema de alerta de meteotsunamis, a cargo de la Agencia Estatal de Meteorología, se apoyaba en las condiciones sinópticas atmosféricas de gran escala, complementado con la vigilancia de los sistemas nubosos y las oscilaciones de presión.

Conocidas como "rissagas", estas olas causan oscilaciones en puertos y calas de hasta cuatro metros. La última de gran magnitud, registrada en junio de 2004, en Ciutadella, hundió 35 embarcaciones y causó daños estimados en 10 millones de euros. En la investigación han participado también el IMEDEA, la Instalación Científico Técnica del Sistema de Observación y Predicción Costera de las Balears, así como entidades científicas y universitarias de Norteamérica.



## Unos investigadores crean un sistema más preciso de predicción de 'rissagues'

R.L.

### ► EFECTO REBOTE

Investigadores del Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (IMEDEA) han desarrollado un nuevo sistema de predicción de *rissagues* basado en la combinación de datos de la atmósfera y el océano.

Durante más de 10 años el equipo ha estudiado este fenómeno característico de Ciutadella y lo ha analizado a lo largo de todo su ciclo en el Mediterráneo occidental, que empieza con variaciones atmosféricas en el norte de África y que se mueve luego hacia Baleares. Una vez en las Islas, la ola se amplía a medida que se propaga por la plataforma entre Mallorca y Menorca. En su etapa final, se produce una resonancia en el puerto de Ciutadella.

«El estudio permitirá simular con detalle suficiente tanto la propagación de la presión atmosférica como la respuesta asociada al nivel del mar, lo que mejorará el sistema de predicción actual», explica el investigador Lionel Renault.

La ola proveniente de África se amplía a medida que avanza entre Mallorca y Menorca y vacía el puerto de Ciutadella

El sistema de alerta actual de la Agencia Estatal de Meteorología permite predecir las risagas pero no su intensidad.

### Un tipo de tsunami

Las *rissagues* son olas oceánicas con características de tsunami pero de origen atmosférico en vez de sísmico. Estas olas pueden generar oscilaciones del nivel del mar de gran amplitud que en ocasiones pueden tener consecuencias destructivas.

En el caso de Ciutadella la risaga puede crear oscilaciones de hasta cuatro metros en el interior del puerto en sólo 10 minutos, lo que provoca grandes corrientes y el vaciado del final del puerto. En 2006 los daños superaron los 10 millones de euros.



El puerto de Ciutadella sufre múltiples 'rissagues' al año.



### **Imedeia Model de predicció de rissagues**

Una investigació en què han participat els investigadors de l'Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (Imedeia) ha creat un nou sistema de predicció de rissagues o tsunamis meteorològics que es basa en la utilització conjunta de models numèrics de l'atmosfera i l'oceà. L'estudi ha estat publicat en el darrer número la revista *Geophysical Research Letters*. Aquest tipus de fenomen ha estat estudiat durant més de 20 anys a Menorca. • dB



## RODRÍGUEZ ZAPATERO IMPONE LA CELEBRACIÓN DE PRIMARIAS EN EL PSOE Página 26



# MENORCA

**Jueves**  
26 de mayo de 2011  
Año LXX. Número 22.080

**1,20 euros**

[www.menorca.info](http://www.menorca.info)

EDITORIAL MENORCA S. A.**DIARIO INSULAR**1961-2011  
70 anysDEPÓSITO LEGAL ME-1-1958



**Las playas de la Isla pierden este año dos banderas azules**

Este verano se quedan sin distinción Sa Caleta d'en Gorries y Tirant. **Página 9**

**“La mayor discapacidad son el odio y el rencor”**

Irene Villa presenta esta noche en Maó su libro “Saber que se puede: 20 años después”. **Página 11**



**DEPORTES**

**El Menorca Bàsquet bajará un 40 por cien las cuotas** **Página 40**

### EL PP EMPIEZA A PERFILAR EL ORGANIGRAMA

# Tadeo tendrá a su cargo una de las consellerias

» Se mantiene la idea de contar con ocho o nueve consellers, más una docena de direcciones insulares **Página 4**

## La Entesa pretende gobernar Ferreries con PSOE y UMe **Página 5**

**Los Príncipes de Asturias reciben hoy a la Fundació** **Página 7**

**El IMEDEA crea un sistema de detección de ‘rissagues’** **Página 8**



Espectáculo único sobre la Illa del Rei **Páginas 22 y 23**



**PIME espera que el dique de Son Blanc rebaje los costes** **Página 3**

Cupó descompte **4**  
**CD Illa Sona 2011**



Per només **6€!**  
Aumentant 3 euros del 13 al 17 de maig.  
Peru després de la promoció, 12 €.

en **ES CASTELL**  
Del **Jueves 26** al **Domingo 12** de Junio instalado en la calle **Repòs del Rei** (junto rotonda direcció Mahón)



**CIRCO ROMA DOLA**

Síguenos en facebook

FUNCIONES:	Todos los días	18.45 h.
	Sábados	17 y 19.30 h.
	Domingos	12, 17 y 19.30 h.

**iscomar.com** Sponsor oficial de la gira del Circo Roma Dola en Menorca

**MENORCA** Invita a sus suscriptores al Circo Roma Dola.  
Envíe sus datos personales a: [promociones@menorca.info](mailto:promociones@menorca.info)  
Promoción válida hasta agotar existencias





LAS PRIMERAS VARIACIONES DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA SE PRODUCEN EN EL NORTE DE ÁFRICA

# El IMEDEA desarrolla un nuevo modelo para detectar 'rissagues'

Los investigadores del Institut Mediterrani d'Estudis Avançats basan el sistema de predicción en el uso de modelos numéricos atmósfera-océano

F. SABORIT

Maó

Un equipo de investigadores del Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (IMEDEA) ha desarrollado un nuevo sistema de predicción de las 'rissagues', las olas oceánicas, con características de tsunami, que tienen un origen meteorológico en lugar de sísmico, y que afectan especialmente al puerto de Ciutadella.

El nuevo sistema para predecir las 'rissagues' se basa en la utilización conjunta de modelos numéricos de la atmósfera y el océano, y el estudio ha sido publicado en el último número de la revista "Geophysical Research Letters". Esta combinación de modelos proporciona, según una nota emitida por la Universitat de les Illes Balears (UIB), más capacidad predictiva de unos fenómenos que pueden tener efectos devastadores en puertos y calas.

"El nuevo modelo analiza el fenómeno a lo largo de todo su ciclo en el Mediterráneo occidental", explica el investigador Joaquim Tintoré, del Instituto, organismo formado entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la UIB.

"En las etapas atmosféricas iniciales se producen las primeras variaciones de presión en el norte de África hacia Baleares; después se produce una fase de acoplamiento entre la atmósfera y el océano, que se traduce en una amplificación de la ola a medida que se propaga por la plataforma entre Mallorca y Menorca; en la etapa final, se produce una reso-



PUERTO. Los avisos del fenómeno de 'rissaga' obligan a menudo a cerrar el puerto de Ciutadella

ARCHIVO

## El apunte

### Análisis

■ El modelo analiza el fenómeno a lo largo de todo su ciclo en el Mediterráneo occidental, desde su comienzo en el norte de África hasta llegar a las Islas Baleares.

### Vigilancia

■ Actualmente el sistema de alerta que lleva a cabo la Agencia Estatal de Meteorología permite predecir las situaciones de 'rissaga' pero no su intensidad.

nancia en el puerto", concluye Tintoré.

Este tipo de fenómenos ha sido estudiado durante más de veinte años en Ciutadella, la población de Menorca que recibe el mayor número de 'rissagues'.

### ALERTA

En la actualidad, el sistema de alerta de tsunamis meteorológicos que lleva a cabo la Agencia Estatal de Meteorología para Ciutadella está basado en las condiciones sinópticas atmosféricas de gran escala, y se complementa con la vigilancia de los sistemas nubulosos y las oscilaciones de presión. Este método permite predecir las situaciones de 'rissaga', pero no su intensidad.

"El estudio intenta predecir los tsunamis meteorológicos mediante modelos numéricos, atmósfera-océano, de alta resolución espacial y temporal", señala el investigador de Lionel Renault, primer autor del estudio. "Eso nos

permite simular con detalle suficiente tanto la propagación de la onda de presión atmosférica como la respuesta asociada del nivel del mar, lo que podrá aportar información de tipo cuantitativo y mejorar el sistema de predicción actual", añade.

### TSUNAMIS MENORQUINES

El IMEDEA apunta que, en el caso de Ciutadella, en la última fase de la 'rissaga' la resonancia entre la onda exterior y la oscilación propia del puerto da lugar a variaciones del nivel del mar típicas de uno o dos metros en el interior del puerto, en tan sólo diez minutos. Este hecho provoca fuertes corrientes y el vaciado y secado de la parte final del puerto. De este modo, las embarcaciones fondeadas aparecen varadas en el fondo del mar hasta que vuelve a entrar el agua, provocando daños. Las 'rissagues' más comunes suelen estar asociadas a ondas atmosféricas.