



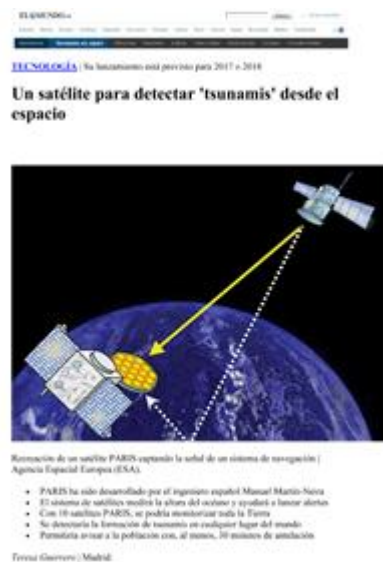
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

UN SATÉLITE PARA DETECTAR “TSUMANIS” DESDE EL ESPACIO

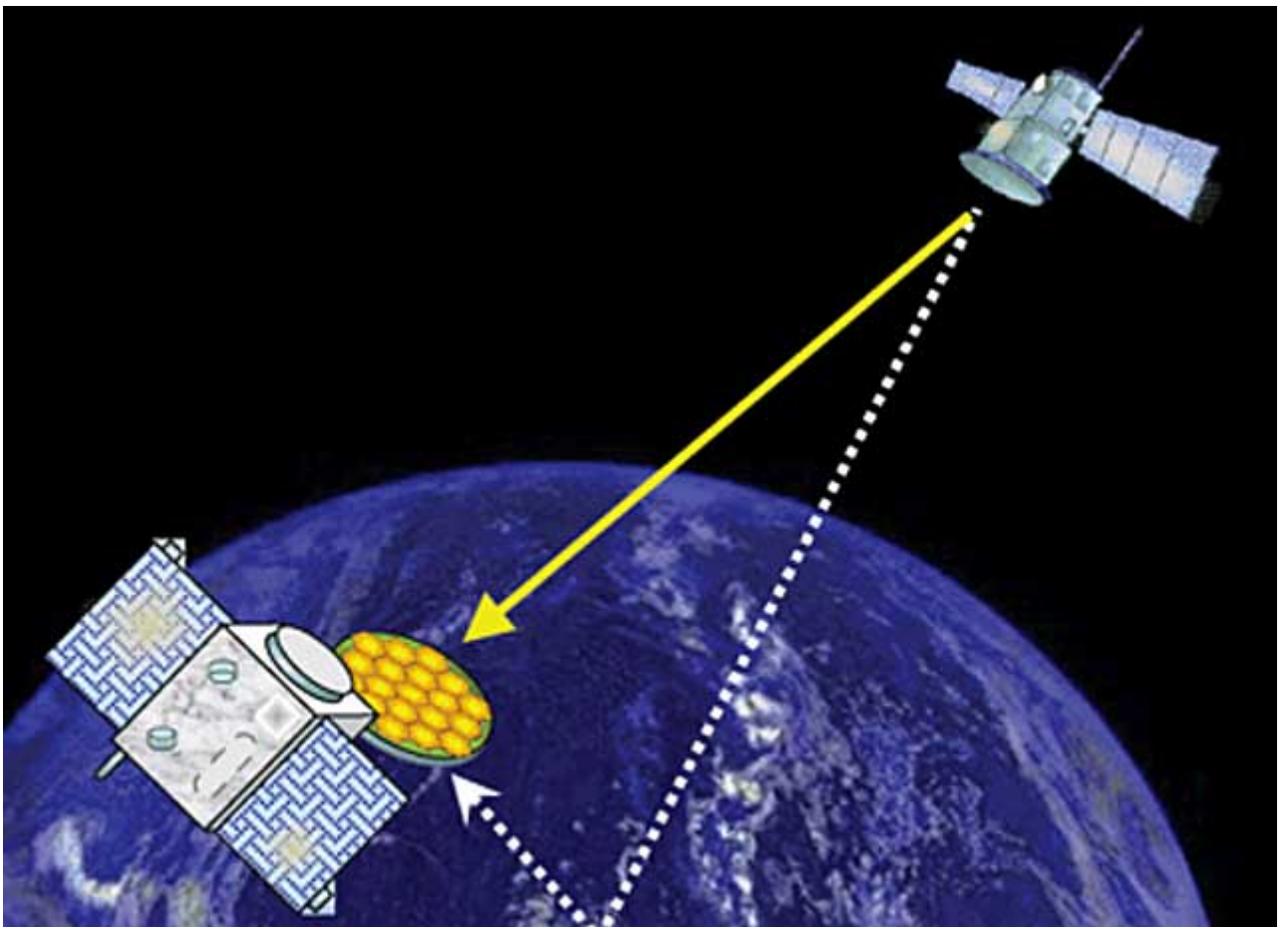


REFERENCIA: 4ACH89

La conquista del espacio

[TECNOLOGÍA](#) | Su lanzamiento está previsto para 2017 o 2018

Un satélite para detectar 'tsunamis' desde el espacio



Recreación de un satélite PARIS captando la señal de un sistema de navegación | Agencia Espacial Europea (ESA).

- PARIS ha sido desarrollado por el ingeniero español Manuel Martín-Neira
- El sistema de satélites medirá la altura del océano y ayudará a lanzar alertas
- Con 10 satélites PARIS, se podría monitorizar toda la Tierra
- Se detectaría la formación de tsunamis en cualquier lugar del mundo
- Permitiría avisar a la población con, al menos, 30 minutos de antelación

Teresa Guerrero | Madrid

Los sismógrafos y las boyas instaladas en el fondo del mar son los únicos instrumentos que en la actualidad permiten alertar a la población con algunos minutos de antelación de la inminente llegada de un tsunami (en el mejor de los casos, la población tiene menos de una hora para ponerse a salvo).

Cuando los sismógrafos registran un terremoto submarino de magnitud superior a 6,5 en la escala de Richter, hay riesgo de que se produzca un tsunami. Automáticamente se lanza una alerta aunque no exista la seguridad de que vaya a llegar a la costa. Sin embargo, en pocos años **la tecnología espacial podría mejorar significativamente la predicción de estas devastadoras olas** gigantes que han provocado una enorme [catástrofe en Japón](#).

Un proyecto de la [Agencia Espacial Europea](#) (ESA) firmado por el ingeniero español Manuel Martín-Neira utiliza la tecnología de los satélites de observación de la Tierra para **medir la altura de la superficie del océano**. Las aplicaciones potenciales son numerosas pero seguramente la más significativa será la de poder detectar tsunamis con mayor antelación y precisión. El sistema PARIS está en fase de estudio pero **podría ser una realidad en 2017 o 2018** si se cumple el calendario previsto para su lanzamiento.

Un sistema de 10 satélites PARIS permitirá detectar un tsunami en cualquier lugar del mundo con, al menos, 30 minutos de antelación.

El sistema desarrollado por este ingeniero de radiometría de microondas, que el pasado mes de junio recibió el [premio Jaime I](#) en la categoría de Tecnología, fue patentado a principios de los años 90 por la Agencia Espacial Europea, donde investiga. "En aquella época sólo estaba en órbita el sistema de navegación estadounidense GPS y el ruso GLONAS. Conforme pasaron los años, otros países comenzaron a desarrollar sus sistemas de navegación por satélite", explica Manuel Martín-Neira a ELMUNDO.es en conversación telefónica desde Holanda, donde se encuentra el ESTEC ('European Space Research and Technology Centre'), el centro de la ESA en el que trabaja.

Aunque **los ensayos de PARIS se realizarán con el sistema de navegación por satélite europeo GALILEO**, PARIS podrá recibir las señales directas de toda la red mundial de satélites y calcular la altura de la superficie del mar.

Evolución de las olas en el océano

Cuando una ola de tsunami se desplaza por el océano, éste muestra una pequeña elevación. Por ejemplo, un tsunami en medio del océano puede tener una altura de 30 o 60 centímetros. **Cuando el océano es muy profundo, la ola tiene poca altura pero es muy ancha** (alrededor de 200 o 300 kilómetros) y viaja a una gran velocidad (unos 800 km. por hora).

A medida que la ola se acerca a la costa y disminuye la profundidad, su velocidad se va reduciendo. Se va estrechando hasta convertirse en una ola de sólo 10 km. aproximadamente. Todo el agua se acumula en esta superficie, lo que provoca que aumente su altura, que puede tener entre 10 y 30 metros, produciendo un efecto devastador en la costa.

"El objetivo es que **un satélite PARIS pueda observar una franja del océano de 1.500 kilómetros** en la que podamos captar esa perturbación. Para lograr detectarlo con 30 o 40 minutos de antelación necesitaríamos una constelación de satélites PARIS", explica el ingeniero. **"Con 10 satélites se podría monitorizar todo la Tierra** y alertar con 30 o 40 minutos de antelación", calcula el ingeniero.

Un sistema complementario

El sistema necesitaría que se procesaran los datos en la Tierra en tiempo real y un sistema de comunicaciones muy efectivo para que la alerta llegue a las poblaciones amenazadas. Martín-Neira considera que su sistema complementaría a los sismógrafos que detectan el terremoto y a las boyas instaladas en el fondo de mar para medir la presión. Este sistema de sensores se instaló en Indonesia tras el [devastador tsunami de 2004](#): "Requieren un cierto mantenimiento y es costoso". Por eso **el objetivo es complementar varias tecnologías**.

Tras el tsunami del 11 de marzo, los habitantes de las zonas costeras tuvieron algo menos de una hora para ponerse a salvo ya que la alerta se lanzó en cuanto se registró el terremoto submarino. Sin embargo, hoy en día no hay un sistema de detección de tsunamis global: "Tras el tsunami japonés [se alertó a todos los países del Pacífico](#) sin tener información real sobre si, efectivamente, iba a producirse. Se previno por si acaso", señala el investigador.

Medir las corrientes oceánicas

El principal objetivo de PARIS es medir la superficie del mar, unos cálculos que, además de ayudar a paliar los efectos de los tsunamis, estudiará las corrientes del océano y **ayudaran comprender mejor la dinámica oceánica**, es decir, cómo circula el agua, unos datos que mejorarían la información que en la actualidad ofrecen los altímetros. Además, aportaría medidas interesantes sobre la vegetación, el nivel de agua de los ríos o el grosor de las capas de hielo.

El satélite que se construya para llevar a cabo las pruebas recibirá las señales de navegación transmitidas por un satélite GALILEO Y GPS. El satélite PARIS **volará en una órbita más baja**.

"Darás vueltas y medirá toda la Tierra (**tardará 100 minutos en dar una vuelta completa**, de forma que al día haría 14 barridos). Esta frecuencia permitiría detectar un tsunami en cualquier lugar del mundo con, al menos, 30 minutos de antelación.

No tiene por qué ser un esfuerzo de una agencia espacial única: "Tanto la NASA como la agencia espacial china se han mostrado interesados en el concepto PARIS", asegura.

El mayor reto ahora es **recaudar fondos de los países miembros de la ESA para poder materializar el proyecto**. "Nuestro objetivo es que cueste menos de 50 millones de euros", señala Martín-Neira.

'Con el avance tecnológico que tenemos en nuestras manos es posible mejorar la prevención de tsunamis y la alerta temprana'

Martín-Neira es también el ingeniero responsable del

hasta ahora exitoso sistema MIRAS, que se lanzó al espacio a finales de 2009 en el marco de la [misión SMOS](#). **Recopila datos sobre la humedad del suelo y la salinidad del océano**, unas mediciones que ayudan a los científicos a prever y a realizar seguimientos de inundaciones y sequías. El instrumento fue utilizado, por ejemplo, durante las graves inundaciones de Pakistán del pasado verano y las recientes lluvias torrenciales en Australia y Nueva Zelanda.

El ingeniero de la ESA confía en que en el futuro seamos capaces de prever los tsunamis y salvar muchas más vidas: "Con el avance tecnológico que tenemos en nuestras manos es posible mejorar la prevención de tsunamis y la alerta temprana. Espero que en el futuro la industria aeroespacial pueda contribuir a ello".



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Ficha de catalogación

Título:	Un satélite para detectar “tsumanis” desde el espacio	
Autor:	Teresa Guerrero	
Fuente:	<i>El Mundo</i> (España)	
Resumen:	¿Se pueden detectar tsunamis desde el cielo? Quizá pronto sea posible. Un proyecto de la Agencia Espacial Europea pretende utilizar satélites de observación terrestre para medir variaciones en la superficie del océano. De ese modo, se podrán detectar tsunamis con mayor antelación y precisión.	
Fecha de publicación:	22/03/11	
Formato	☐	Noticia
	☒	Reportaje
	☐	Entrevista
	☐	Artículo de opinión
Contenedor:	☐	1. Los retos de la salud y la alimentación
	☐	2. Los desafíos ambientales
	☐	3. Las nuevas fronteras de la materia y la energía
	☒	4. La conquista del espacio
	☐	5. El hábitat humano
	☐	6. La sociedad digital
	☐	7. Otros temas de cultura científica
Referencia:	4ACH89	



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Actividades para el alumnado

1. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas teniendo en cuenta lo que se dice en el texto sobre la detección de tsunamis desde satélites espaciales:

1. Cuando hay terremotos submarinos de magnitudes superiores a 5,6 se lanza automáticamente una alerta por riesgo de tsunami.	V	F
2. El sistema PARIS permitiría predecir la formación de tsunamis partiendo de la medición por satélites de variaciones en la altura de la superficie de los océanos.	V	F
3. El proyecto de la Agencia Espacial Europea de detección de tsunamis mediante satélites ya estaba en pleno funcionamiento en el momento en que se redactó el reportaje.	V	F
4. El sistema de radiometría de microondas desarrollado por el ingeniero español Manuel Martín-Neira fue patentado a principios de los años noventa.	V	F
5. No hay relación entre la profundidad del océano y la velocidad de las olas de los tsunamis.	V	F
6. Cada satélite PARIS podría monitorizar una franja de océano de unos 1.500 metros.	V	F
7. Con diez satélites PARIS se podría monitorizar toda la Tierra y alertar sobre tsunamis con 30 o 40 minutos de antelación.	V	F
8. El objetivo del proyecto de detección de tsunamis mediante satélites es sustituir completamente a las tecnologías que se usan actualmente para ese fin.	V	F
9. El proyecto PARIS podría aportar también datos sobre los océanos útiles para otros campos distintos de la prevención de tsunamis.	V	F
10. El proyecto PARIS podría costar menos de 50 millones de euros.	V	F

2. ¿El qué consiste el proyecto del que se habla en el reportaje? ¿Qué procedimientos plantea para la detección temprana de la formación de tsunamis?

3. Enumera las diferencias existentes entre el sistema de detección por satélites y las formas que se han venido utilizando hasta ahora para conocer la eventual formación de tsunamis en los océanos. ¿Qué ventajas tiene el primero sobre el segundo?

4. La probabilidad de que ocurra un tsunami es baja, pero sus consecuencias para las zonas afectadas son catastróficas. Teniendo en cuenta ambos aspectos, ¿qué relevancia tienen medidas preventivas como la del proyecto que se describe en el reportaje? ¿Resulta adecuado invertir en ese tipo de investigaciones?

5. ¿Qué significan las siglas GPS? Averigua en qué consiste este sistema, desde cuándo se utiliza y explica algunas de sus aplicaciones más significativas.

6. Busca información sobre satélites artificiales que orbiten actualmente sobre la Tierra. ¿Cuáles de ellos son importantes para tu país? ¿Por qué?

7. Imagina algún campo en el que podría ser útil el uso de satélites artificiales y para el que hasta ahora no se hayan utilizado. Redacta un breve reportaje periodístico en el que se presente en qué consiste esa idea y qué ventajas supondría.



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Sugerencias para el profesorado

- De entre las actividades propuestas conviene elegir cuáles se adaptan mejor al grupo y a sus intereses. En todo caso, antes de proponer la realización de las actividades se recomienda una lectura atenta del texto.
- La actividad 1 facilita el análisis del contenido del texto. Su revisión permitirá aclararlo y resolver posibles dudas. Las actividades 2 y 3 proponen explicar en qué consiste el proyecto que se comenta en el reportaje y señalar sus ventajas. La actividad 4 pide valorar la pertinencia de invertir en proyectos preventivos sobre riesgos con gran desproporción entre la probabilidad de una catástrofe y la gravedad de sus consecuencias. La actividad 5 se centra en las características y utilidad del GPS. La actividad 6 propone analizar el uso que el propio país hace de satélites en órbita, mientras que la actividad 7 invita a pensar en alguna nueva aplicación de la información de los satélites en órbita sobre nuevos campos, redactando un reportaje similar al del proyecto de detección de tsunamis.
- Aunque las actividades propuestas están redactadas para ser realizadas individualmente, varias de ellas son especialmente propicias para ser desarrolladas en equipo o incluso en debate abierto con toda la clase. Es especialmente interesante, en este sentido, compartir los trabajos sobre las actividades 4 y 6.
- Podría ser oportuno registrar algunos de los comentarios y las respuestas que aparecen en el aula en torno a las actividades 4 y 7. La primera de ellas permitiría conocer las percepciones de los jóvenes sobre la oportunidad de invertir en proyectos de investigación relacionados con la gestión del riesgo. La actividad 7 podría tomar la forma de una invitación a promover nuevas ideas de desarrollo tecnológico y a ser expuestas utilizando los recursos de los medios de comunicación.