



**¡Hola!**

Te presentamos *Geofisicosas*, que quiere ser un enlace entre ustedes y nosotros. Queremos que sepas qué onda con los volcanes y sus erupciones, los temblores y lo que ocurre en el interior de la Tierra, el Sol y sus efectos sobre el clima y la salud humana, El Niño, el agua, la contaminación, los recursos naturales y muchos fenómenos más, los cuales son estudiados por *Las Ciencias de la Tierra*.

*Geofisicosas* es preparado por miembros del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). El Instituto se encuentra en Ciudad Universitaria y tiene dos sedes más, una en Juriquilla, Querétaro y otra en Ensenada, Baja California. Nosotros estudiamos carreras tales como Ingeniería Geofísica, Ingeniería Geológica, Física, Química, y Matemáticas.

Este es nuestro primer número y vamos a aparecer cada tres meses. Por ahora, en una sección de *ARTICULOS* te tenemos dos rollos sobre *El Niño* y el otro, ni más ni menos que ¡el Popocatepetl! El Niño es un fenómeno que energetizó al huracán *Paulina* que tantos destrozos causó en Guerrero y Oaxaca en octubre del año pasado y en Tijuana en febrero de este año. También, te contaremos porqué y cómo estamos estudiando al ¡Popocatepetl!

Después encontrarás la sección *PARA LOS MAS PRENDIDOS*. Aquí hay información sobre pláticas, seminarios y todo lo que tenga que ver con las Ciencias de la Tierra, expuesto

de forma que todo universitario los entienda. Si te prenden estos temas, asiste a las conferencias; te van a gustar.

Si te fijas, en la última sección de *Geofisicosas* “*UNA OJEADA A LOS AUTORES*”, te contamos algo sobre los autores y te damos sus teléfonos y correos electrónicos. Nos interesa no sólo que leas lo que escribimos, sino que nos busques si quieres saber más sobre los temas que encuentres aquí.

Léenos, comunícate con nosotros y ¡llégale a las Ciencias de la Tierra!



Michel Dubois

**¡QUE LATA DAN LOS NIÑOS !**

BLANCA MENDOZA

Seguramente te enteraste de los terribles destrozos que causó el huracán *Paulina* en las costas de Oaxaca y

Guerrero. Muchas personas perdieron sus hogares, pertenencias y cosechas, o desaparecieron arrastradas por las aguas de los ríos que se desbordaron debido a las intensísimas lluvias. Sin embargo, es probable que este huracán hubiera sido menos intenso y sus consecuencias menos severas para la población de no ser por la presencia de otro fenómeno climático que dió a *Paulina* tanta fuerza. Este fenómeno es conocido como *El Niño*, y seguramente te estarás preguntando ¿qué es *El Niño*?

Cada año, desde que se tiene memoria, los pescadores de las costas de Ecuador y Perú saben que cerca de la Navidad aparece en el océano una corriente de agua caliente. Entonces termina la temporada de pesca, la cual se reanuda 4 meses más tarde cuando la corriente desaparezca. A esta corriente caliente le dan el nombre de *El Niño* en honor del Niño Jesús.

No obstante, hay años en los cuales la corriente no sólo es más caliente, sino que permanece por más tiempo, ¡puede durar hasta cuatro años! Es a esta corriente más caliente y de mayor duración que los científicos llaman *El Niño*, y es de la que vamos a hablar en el resto del artículo.

Cuando hay un *Niño*, la pesca no se recupera y los pescadores, en un intento desesperado por sobrevivir, talan la selva de El Amazonas para sembrar frijol de soya y tener que comer. El resultado de esta tala es aun más desastroso: por un lado, como el suelo de las selvas no es fértil, las cosechas no se logran; por otro, la selva Amazónica va siendo destruída, lo cual altera el clima de todo el planeta.

Los *Niños* de larga duración y más calientes traen mucha lluvia y energizan a otros fenómenos tales como los huracanes. Un ejemplo de *Niño* particularmente intenso ocurrió en 1982-1983 (quiere decir que duró 2 años). Debido a este fenómeno, el puerto peruano de Talara sufrió las mayores inundaciones en 4 siglos y toda la población adulta de aves de la isla Kirimati, el mayor atolón de corales del mundo localizado en el Pacífico ecuatorial, desapareció. *El Niño* de 1997, el actual, ya provocó inundaciones en Acapulco y en otras playas guerrerenses y oaxaqueñas que no se habían tenido en decenas de años. Los gobiernos de países tales como Ecuador, Perú y Panamá decretaron estado de emergencia nacional, debido a que las fuertes lluvias causaron gran daño a la población. Y aun hay más, estas lluvias que nos ahogan en las costas del Pacífico en el continente americano, hacen falta en las costas del Pacífico asiático, de modo que mientras a nosotros nos sobra el agua, en Indonesia y Australia hay sequías terribles.

Después de esta descripción, creo que estarás de acuerdo en que *El Niño* es verdaderamente muy latoso, y lo peor es que no hay manera de hacer que se porte bien. Como todos los fenómenos naturales, *El Niño* no se puede evitar, lo que sí podemos hacer es prevenir sus efectos, y es aquí que la Ciencia entra en escena.

Los científicos estamos trabajando muy activamente para poder *predecir* cuando va a ocurrir un *Niño*. Quisieramos poder decir tanto a corto como a largo plazo si va a ocurrir éste. Si lográramos predecir este evento, se podría evacuar a la gente que vive en lugares riesgosos, se podrían planear las cosechas y los gobiernos podrían incluso planear su presupuesto o hacer sus guardaditos sabiendo que un *Niño* les va a dar lata.

¿Y qué causa *El Niño*? Algunos científicos suponen que es causado solamente por las interacciones de la parte más superficial del océano con la

parte más baja de la atmósfera. Otros piensan que también causas externas a estas dos porciones de agua y atmósfera pueden contribuir al desencadenamiento del fenómeno. Una de las causas externas podría ser el Sol a través de su actividad.

¿Qué es la actividad del Sol? A lo largo de aproximadamente 11 años el Sol pasa de un estado de gran quietud a otro de mayor actividad hasta llegar a un máximo, luego poco a poco esta actividad vuelve a descender. Una de las manifestaciones de este comportamiento o ciclo de actividad es el número de manchas solares que se pueden observar, incluso a simple vista (lo que no es recomendable), sobre la superficie visible del Sol. Decimos que estamos en mínimo solar, cuando el número de manchas es muy bajo; puede ser cero en todo un año, y decimos que estamos en máximo solar cuando el número de manchas es alto; se pueden ver hasta 200 en un año. La fase ascendente de la actividad, es decir cuando empieza el ciclo y vamos de un mínimo a un máximo, toma aproximadamente de 4 a 5 años; la fase descendente, cuando vamos de máximo a mínimo, toma unos 6 a 7 años.

Ciertos científicos, entre ellos algunos miembros del Grupo de Física Espacial del Instituto de Geofísica, hemos propuesto que en épocas de baja actividad solar, es decir en los años en que hay un mínimo de manchas, el número de *Niños* tiende a ser mayor que en años de máximo solar. Los años 1996 y 1997 fueron años de mínimo solar, entonces tal vez no es de sorprender que hayamos tenido un latosísimo *Niño*.

Las investigaciones que tienen que ver con la interacción entre el Sol y la Tierra forman un novedosísimo campo de estudio llamado precisamente *Física de las Relaciones Sol-Tierra*. Este campo de investigación es actualmente muy estudiado. Es muy importante poder conocer qué efectos puede tener la actividad del Sol en el clima o incluso en la salud humana. Lo que necesitamos es más gente que quiera unírseos en

estas investigaciones; tal vez tú pudieras ser uno de ellos.

## **LOS VOLCANES HACEN GULP!!**

CARLOS VALDÉS GONZÁLEZ

Las erupciones volcánicas en el Valle de México son de los fenómenos naturales más preocupantes, porque pueden causar grandes daños a la población y no podemos decir cuando van a ocurrir. Las erupciones han causado en el curso de la historia grandes desastres naturales; éstos son de los más temidos y espectaculares. Aun así, mucha gente piensa que las erupciones volcánicas son fenómenos que ocurren sólo en lugares distantes y remotos.

En nuestro país se estima que hay aproximadamente 3000 volcanes. Estos volcanes se encuentran principalmente en el Eje Neo-volcánico que ocupa la zona central de México y se extiende de los estados de Jalisco y Michoacán al estado de Veracruz. El origen de los volcanes está directamente ligado al fenómeno conocido como subducción, que además origina los temblores. La subducción consiste en que una placa formada en el fondo marino se desliza abajo de los márgenes continentales produciendo un cinturón de temblores y volcanes.

El Distrito Federal y la zona conurbada de la Ciudad de México se encuentran dentro del Eje Neovolcánico y por lo tanto cerca de muchos volcanes. Estos volcanes, al igual que las aguas que los erosionan, vierten sus líquidos a lo que era el Gran Lago de Texcoco.

Aunque los volcanes dentro del Valle se encuentran extinguidos o en período de reposo, con excepción del Popocatepetl, su sola presencia implica un riesgo y también es un indicador de la posibilidad de que nazca otro volcán en esta zona. Tu puedes ver algunos de estos volcanes al viajar por la autopista rumbo a Cuernavaca. Pasando Topilejo se aprecian cerros con la cima truncada. Estos son volcanes de tipo monogenético, es decir que nacieron de una

sola erupción, y ya son inactivos; existen también los poligenéticos, que se formaron por varias erupciones, pero en el valle son la minoría. La roca de la zona del Pedregal donde se ubica la Ciudad Universitaria es producto de una erupción del volcán Xitle, que se encuentra en el parque de las Fuentes Brotantes.

Desde diciembre de 1994, el volcán Popocatepetl ha entrado en una etapa de reactivación. Estas etapas son comunes en este volcán, y hasta su mismo nombre lo prueba, Popocatepetl, en náhuatl quiere decir cerro que humea (popoca= humo, tepetl=cerro). Este nombre le fue dado por los Aztecas, ya que continuamente sacaba fumarolas, al igual que ahora. Actualmente el volcán se encuentra monitoreado por 15 estaciones sismológicas (registran temblores), 5 estaciones inclinométricas (registran cambios en la pendiente de las laderas), 4 estaciones de detección de flujos y una cámara de video. Todas estas estaciones nos dicen cómo se comporta el volcán y nos podrían informar si hay una erupción importante en camino; de este modo se puede alertar a la población. Varias de estas estaciones se encuentran a más de 3000 m sobre el nivel del mar, el Popocatepetl tiene 5400 m de altura.

La instalación y mantenimiento de las mismas requiere de buena condición física por parte de las personas que llevan a cabo estas labores y de buena organización para evitar accidentes.

Desde diciembre de 1994 en las estaciones sismológicas se han localizado 486 sismos originados bajo el volcán y han sido de baja magnitud. La localización de los sismos se muestra en la Figura 2, que corresponde a un corte del volcán a lo largo de su longitud. En esta figura la Ciudad de México estaría a la izquierda del volcán y Puebla a la derecha. Estos sismos son causados por la acumulación de esfuerzos que pueden romper la roca, generando de esta forma pequeños

movimientos que son precisamente los sismos que se han registrado. La acumulación de los esfuerzos se debe a que entró material magmático o gas en el volcán. Los sismos nos informan sobre el estado interno del volcán, pues indican dónde se están acumulando esfuerzos. Por ejemplo, si todos los sismos se concentraran cerca de la cima, inferimos que los esfuerzos se están acumulando en la parte alta y esto podría indicar que se está gestando una gran erupción. Lo que actualmente se observa es que los esfuerzos están dispersos, como lo indica la figura, de modo que no se espera por el momento una erupción mayor, pero sí una serie de explosiones como las que ha habido recientemente.

#### PARA LOS MAS PRENDIDOS

Checa esto:

El **23 de abril** el Dr. Enrique Cabral te platicará sobre *Nuestros*

*Volcanes y el Sistema de Posicionamiento Global.*

El **14 de mayo** la Dra. Margarita Caballero te va a contar sobre *Paleolimnología. La Historia como la cuentan los lagos.*

El **11 de junio** el Dr. **Gonzalo Alduncin** te hablará sobre *Modelación Computacional en las Ciencias de la Tierra.*

Las conferencias se llevarán a cabo en el Auditorio Ricardo Monges López, en el 2do piso del Instituto de Geofísica en Ciudad Universitaria (a cinco minutos a pie del metro C.U), a las 12.00 hrs. Allí nos vemos.

También te queremos decir que existe el Posgrado en Ciencias de la Tierra. Puedes estudiar cosas referentes a Sismología y Vulcanología, Recursos Naturales, Paleomagnetismo y Física Espacial. Si te interesa, comunícate con Norma Bravo al teléfono 6 22 41 37.



**El volcán Popocatepetl y la Cd. de Cholula**

## UNA OJEADA A LOS AUTORES

*Blanca Mendoza* se interesó por los estudios del Sistema Solar desde la Preparatoria, por ello entró a la Facultad de Ciencias donde estudió la carrera de Física. Hizo su doctorado en la Universidad de Oxford en Inglaterra, y actualmente es Investigadora del Instituto de Geofísica de la UNAM. También es maestra de la Licenciatura en Física en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Ella investiga los efectos de la actividad solar en el clima y en la vida. Te puedes comunicar con la Dra. Mendoza al tel. 6 22 41 42 o a su correo electrónico: blanca@tonatiuh.igeofcu.unam.mx.

*Carlos Valdés* se interesó por hacer una carrera en Ciencias de la Tierra desde la Preparatoria. Estudió Ingeniería Geofísica en la Facultad de Ingeniería de la UNAM. La maestría y el doctorado

en Sismología los realizó en la Universidad de Wisconsin, Estados Unidos. Trabajó allí en el Servicio Geológico. Actualmente es Investigador del Instituto de Geofísica de la UNAM donde ha sido Jefe del Servicio Sismológico Nacional y a partir de 1995 pertenece al grupo de asesores del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) que monitorea la actividad del Popocatepetl. Te puedes comunicar con él al teléfono 6 22 41 26 o a su correo electrónico: carlosv@ollin.igeofcu.unam.mx.

*Michel Dubois* es un investigador Francés que obtuvo su doctorado en el Instituto Politécnico de Lorraine (Nancy, Francia). El trabaja actualmente en la Universidad de Lille (Francia), después de haber trabajado un año en el Instituto de Geofísica, UNAM. Su especialidad es la termodinámica de los fluidos geológicos, usando el estudio de las

inclusiones fluidas, que son micro-volumenes de fluido atrapados en los minerales. Sus temas de investigación son: la caracterización de los procesos de interacciones entre fluidos y minerales, las temperaturas y presiones en cuencas sedimentarias, los fenómenos hidrotermales y la formación de los yacimientos minerales. Te puedes comunicar con él a su correo electrónico: Michel.Dubois@univ-lille1.fr.

## LOS QUE LO HACEMOS

**Blanca Mendoza,**  
(Depto. de Física Espacial)  
Tel. 622-4142  
blanca@tonatiuh.igeofcu.unam.mx

**Leticia Flores,**  
(Depto. de Geomagnetismo y  
Exploración)  
Tel. 622-4027  
leticia@tonatiuh.igeofcu.unam.mx

**Ma. Dolores Maravilla Meza,**  
(Depto. de Física Espacial)  
Tel. 622-4142  
dmaravilla@tonatiuh.igeofcu.unam.mx

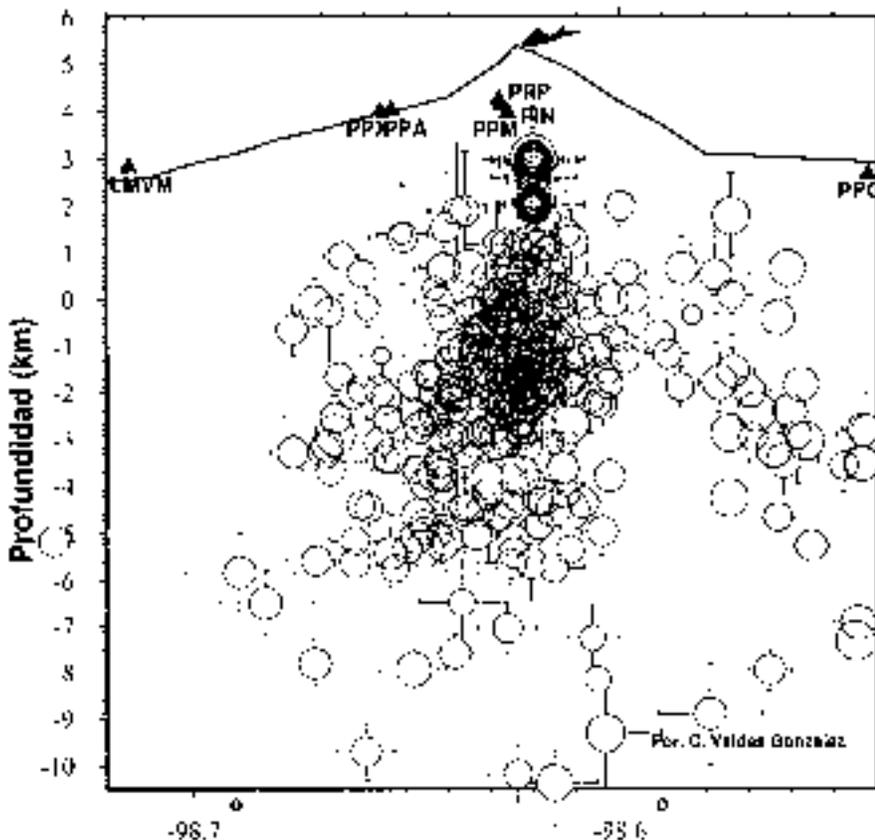
**Jaime Durazo,**  
(Depto. de Recursos Naturales)  
Tel. 622-4133  
durazo@tonatiuh.igeofcu.unam.mx

**Carlos Mortera,**  
(Depto. de Sismología y Vulcanología)  
Tel. 622-4138  
carlosm@tonatiuh.igeofcu.unam.mx

**Enrique Cabral,**  
(Depto. de Geomagnetismo y  
Exploración)  
Tel. 622-4117  
ecabral@tonatiuh.igeofcu.unam.mx

**Edición Técnica**  
François Graffé Schmit  
Mónica Nava Mancilla

Impreso en la Sección Editorial del  
Instituto de Geofísica, UNAM  
Ciudad Universitaria, México, D.F.  
<http://nundehui.igeofcu.unam.mx>



**Fig. 2. Localizaciones Hipocentrales de 486 sismos menores de magnitud 4.  
I. de Geofísica UNAM/CENAPRED  
Dic. 21, 1994-Ene. 1, 1998.**