

OCURRENCIA DE NEVADAS EN EL MUNICIPIO DE ZACATECAS. PERIODO: 1970-2011.

Bluhm Gutiérrez J.*

Unidad Académica de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Zacatecas,
Calzada de la Universidad No. 108, Zacatecas, Zacatecas, México, C. P. 98058,
Tel.: 00 (52) 492 92 264 70 - jorgebg5@yahoo.com.mx

Núñez Peña EP, epnunez@yahoo.com.mx

Valle Rodríguez S, svallerodriguez@yahoo.com.mx

Escalona Alcázar F de J, papiesca@yahoo.com

El estudio y análisis de la ocurrencia de nevadas es importante debido a varios motivos: como evidencia de cambios de clima regionales, para conocer qué tan frecuentes son estadísticamente en periodos de tiempo definidos (por ejemplo, el número promedio de nevadas que se presenta cada década). Para determinar el número de nevadas ocurridas en el municipio de Zacatecas, México, se recurrió a fuentes hemerográficas. El tener mayor conocimiento acerca de su frecuencia de aparición en una región permite estar mejor preparados en varios aspectos: atención de las enfermedades respiratorias en la población por medio de la infraestructura y consulta médica suficiente, mantenimiento y cuidado de la infraestructura (como las carreteras, líneas de conducción de agua potable y líneas de suministro de energía eléctrica), abastecimiento de alimentos y medicinas, requerimiento de combustibles (gasolina, gas, diesel, etc.).

Introducción

La nieve es una precipitación en forma de estrellas hexagonales de hielo cristalizado que se sueldan entre sí formando los copos. En este tipo de precipitación los copos caen lentamente y son arrastrados por el viento.

Es frecuente que a las nevadas les acompañen heladas, lo que origina que el manto nivoso sea muy peligroso para la circulación en carreteras y el desplazamiento de las personas.

Las tempestades de invierno, con sus fuertes vientos y nevadas constituyen una parte de los peligros naturales en algunas regiones del planeta.

Lo que interesa es reducir los riesgos de desastre: según la OMM (Organización Meteorológica Mundial), un dólar invertido en preparativos puede evitar pérdidas económicas cifradas en siete dólares.

Objetivos

Los objetivos del presente trabajo se determinaron para el municipio de Zacatecas (México), y son los siguientes:

- Conocer los años en los que se han presentado nevadas.
- Determinar cada cuánto tiempo en promedio se presentan estos fenómenos.
- Conocer las fechas durante el año en que es más probable que se presenten nevadas.
- Analizar cuál ha sido su variación a través del tiempo (disminución, estables o aumento).
- Sentar las bases para un estudio más a profundidad de estos fenómenos naturales, con el propósito de, probablemente, ayudar a su pronóstico.



Figura 1.-

Ubicación del Estado de Zacatecas.

III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Descripción del sitio de estudio

La Ciudad de Zacatecas es la capital del Estado del mismo nombre y está localizada en su región central, inserta en el municipio de Zacatecas. Su latitud es de 22° 46' Norte y su longitud es de 102° 34' Oeste.

El estado de Zacatecas se encuentre en la región centro-norte de los Estados Unidos Mexicanos y cuenta con una superficie de 75,040 km².

El municipio de Zacatecas está a una altitud media de 2,420 metros sobre el nmm y está comprendido entre los paralelos 22° 37' y 22° 51' de latitud norte; los meridianos 102° 32' y 102° 51' de longitud oeste; su altitud varía entre 2 100 y 2 800 m. Ocupa el 0.6% de la superficie del estado. Cuenta con 72 localidades, siendo la principal la Ciudad de Zacatecas.

Tiene clima clasificado como semiseco templado. Presenta lluvias en verano (los meses de lluvia están comprendidos de junio a septiembre) y un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2%. La precipitación media anual tiene un rango entre 400 y 700 mm. Su temperatura media anual es de 16° C.

La mayor incidencia de lluvias se registra en agosto, con un rango entre 70 y 80 mm. Los meses más secos son febrero y marzo, ambos con una precipitación menor de 5 mm. La máxima temperatura corresponde a mayo, con un valor que oscila entre 17 y 18° C; la temperatura mínima se presenta en enero, con un valor entre 10 y 11° C, los días más fríos se presentan de diciembre a febrero.

Según los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, el estado de Zacatecas posee 1'490,668 habitantes (726,897 hombres y 763,771 mujeres). El municipio de Zacatecas tiene 138,176 habitantes (66,297 hombres por 71,879 mujeres), concentrando el 9.27% de la población del Estado.

Educación y cultura	Municipio de Zacatecas	Estado de Zacatecas
Población de 6 y más años, 2010	121093	1,295,192
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	27298	113,753
Población de 18 años y más con posgrado, 2010	3590	12,214
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	10.5	7.9

TABLA 1.- Datos comparativos de Educación y cultura para el estado y el municipio de Zacatecas.

De la Tabla 1, se observa que el municipio de Zacatecas posee el 24.00% de la población con nivel profesional y el 29.39% de las personas con posgrado. Además, el grado promedio de escolaridad en el municipio es de 10.5 años.

Salud	Municipio de Zacatecas
Población derechohabiente, 2010	104160
Población no derechohabiente, 2010	31196

TABLA 2.- Datos de Salud para el municipio de Zacatecas.

Según los datos de la Tabla 2 (que excluye a la población que no indicó derechohabiencia), el 23.05% de la población no cuenta con una institución pública que la atienda en caso de enfermedad.

Vivienda y urbanización	Municipio de Zacatecas
Viviendas particulares, 2010	36234
Viviendas particulares que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	34596
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica, 2010	35125
Viviendas particulares que disponen de drenaje, 2010	34810

III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Vivienda y urbanización (cont.)	Municipio de Zacatecas
Viviendas particulares con piso diferente de tierra, 2010	34870
Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario, 2010	34893
Viviendas particulares que disponen de computadora, 2010	17090
Viviendas particulares que disponen de lavadora, 2010	31093
Viviendas particulares que disponen de refrigerador, 2010	32907
Viviendas particulares que disponen de televisión, 2010	34787
Promedio de ocupantes por vivienda particular, 2010	3.8

TABLA 3.- Datos de vivienda y urbanización para el municipio de Zacatecas

Como se puede apreciar en la Tabla 3, los servicios urbanos (agua de la red pública, energía eléctrica y drenaje) están presentes en la gran mayoría de las viviendas del municipio de Zacatecas (en más de un 96%). Por otra parte, se tienen 1364 viviendas con piso de tierra (un 3.76% del total), que son vulnerables a los eventos meteorológicos extremos, como son las nevadas.

Materiales y métodos

Con el propósito de contar con toda la información de las nevadas que se presentaron en el periodo 1970-2011, se acudió a varios sitios:

- Coordinación Estatal de Bibliotecas, Unidad Quebradilla.
- Compañía periodística “El Sol de Zacatecas”.
- Biblioteca Central de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

Se consultó el material hemerográfico y se revisaron los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero (cada ejemplar de estos meses se leyó por completo) de los años que se encontraron en cada sitio.

Resultados

Los eventos de nevada que se presentaron en el municipio de Zacatecas de 1970 hasta el mes de mayo de 2011 son los siguientes:

Evento	Fecha de ocurrencia	Evento	Fecha de ocurrencia
Nevada	30-Dic-1975	Nevada	16-Ene-1992
Nevada	23-Ene-1980	Nevada	12-Dic-1997 y 13-Dic-1997
Nevada	22-Ene-1981	Nevada	11-Feb-2002
Nevada	25-Feb-1983	Nevada	16-Ene-2004
Nevada	30-Dic-1986	Nevada	15-Ene-2010
Nevada	12-Ene-1987	Nevada	03-Feb-2010

TABLA 4.-

Fechas de ocurrencia de nevadas desde enero de 1970 hasta mayo de 2011

Se procedió a elaborar una gráfica con el número anual de días de nieve observados (frecuencia) en el municipio de Zacatecas (Figura 2).

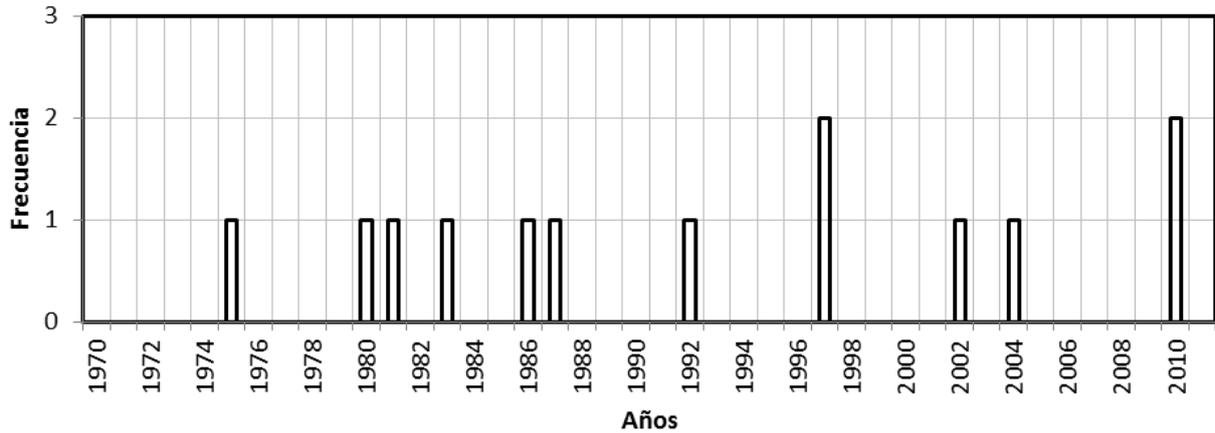


Figura 2.- Número anual de días de nieve observados en el municipio de Zacatecas (1970-2011).

También se elaboró una gráfica para mostrar la distribución mensual del número de días de nieve en Zacatecas, en el periodo analizado (Figura 3).

Además, se obtuvo la distribución de las nevadas en el periodo del año en el cual ocurren, en periodos de diez días (Figura 4).

Se hizo en cada década el acumulado de los días con nevada, para cuantificar su variación de una década a otra (Figura 5).

Figura 3.-

Distribución mensual del número de días de nieve en el municipio de Zacatecas (1970-2011)

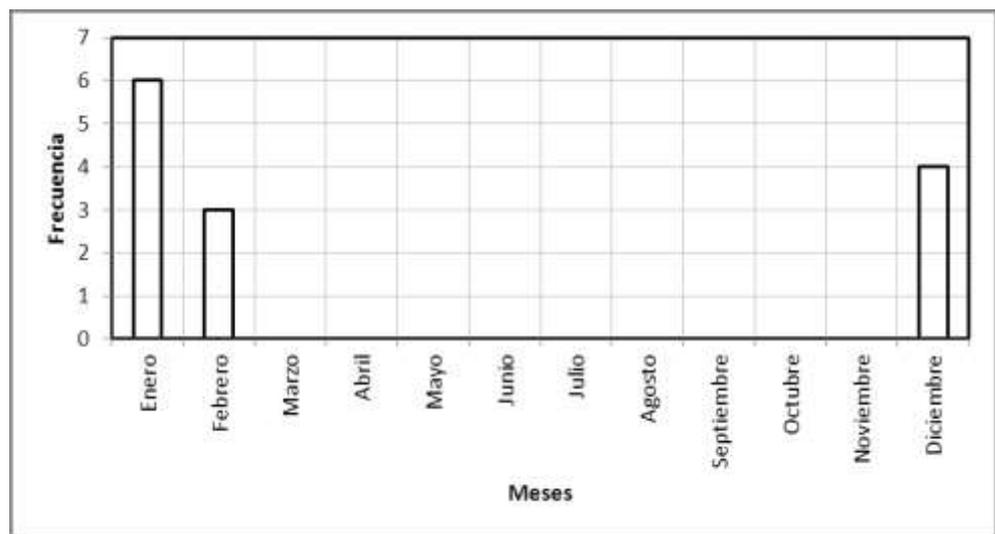
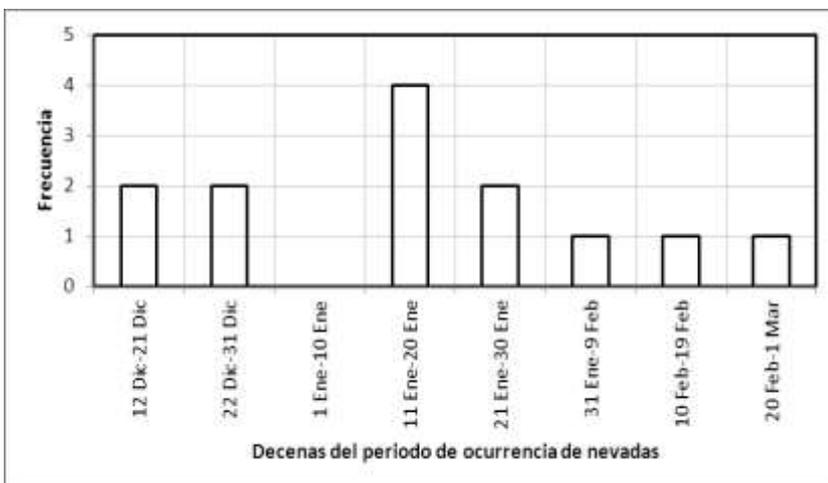


Figura 4.-

Distribución de las nevadas dentro del periodo de ocurrencia de éstas en periodos de diez días.

(1970-2011).



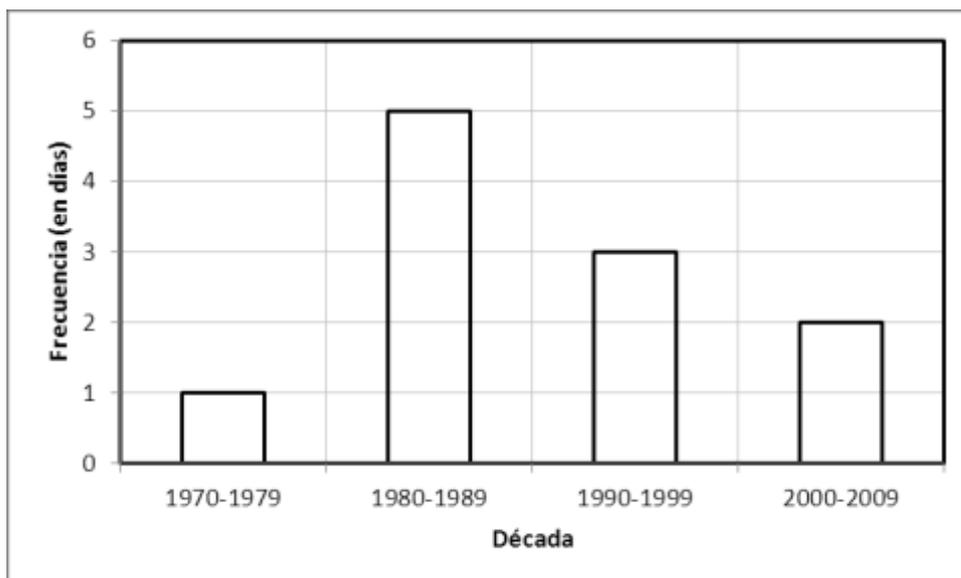


Figura 5.-

Días de nieve por década en el municipio de Zacatecas

Discusión

Al tener información de 42 años de registros y observar 13 días con presencia de nieve en el municipio de Zacatecas, se tiene que el número de días en promedio por año con presencia de nieve es de 0.31. Si contamos por eventos presenciados, son 12, y así tenemos que se presenta una nevada (de un día o muy poco frecuente de dos días de duración), en promedio, cada 3.5 años.

De la Figura 3 se infiere que sólo se presentan este tipo de fenómenos en los meses de enero, febrero y diciembre.

Para el lapso de análisis, se tiene que los eventos de nevada se presentaron entre las fechas del 12 de diciembre al 25 de febrero.

Se observa que la década de 1980-1989 fue atípica, pues tiene en total 5 días con nevadas, valor por arriba del promedio por década de 2.75 días.

También el número de días de nevada en la década 1970-1979 estuvo fuera de lo típico, sólo se observó un día de este fenómeno natural.

Conclusiones

Al conocerse más acerca de los periodos de tiempo en los que se presentan las nevadas, se puede estar mejor preparados para auxiliar a la población de una región en: atención médica, repartición de víveres, asistencia vial, protección de infraestructura y servicios básicos, etc.

En el aspecto de salud, de acuerdo con la Tabla 2, del total de la población que contestó la pregunta referente a tener o no derechohabencia, se observa que el 23.05% (31,196 personas) no son derechohabientes y pudieran en un momento dado de emergencia meteorológica no tener acceso a servicios de salud, lo que es preocupante y es un aspecto social por atender.

Otro dato que merece atención es el proporcionado en la Tabla 3 referente a las viviendas particulares que tienen piso de tierra, pues en el municipio se tienen registradas 1364 viviendas de este tipo. La población que habita esta clase de viviendas se ve especialmente expuesta a estos fenómenos naturales, y requieren más apoyo por parte de las autoridades.

Es muy importante elaborar bases de datos de las fechas en que ocurrieron eventos de este tipo, los efectos sobre la población, la infraestructura y el medio ambiente, las medidas de toda índole que se implementaron en cada ocasión y una valoración de la efectividad de las mismas.

Es necesario estudiar las condiciones meteorológicas previas a la ocurrencia de estos fenómenos, con el fin de determinar la posibilidad de establecer procedimientos que ayuden a pronosticar las nevadas con anticipación.

Una aportación de este trabajo es que se tiene mejor definido el periodo de tiempo en el cual tiene mayor probabilidad de ocurrir una nevada: del día 12 de diciembre al 25 de febrero.

III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Existe una serie de mecanismos generadores de cambio climático, que se divide en externos e internos, los cuales operan en distintas frecuencias y afectan directamente al sistema climático. Como ejemplo de los mecanismos externos que provocan cambios en el clima, tenemos los cambios en la órbita terrestre alrededor del Sol, que modifican la distribución estacional de la energía radiante que llega a la Tierra. Debido al periodo de tiempo tan corto de este trabajo, los mecanismos externos no influyen en el número de días con precipitación nívea.

El otro conjunto de factores modeladores del clima son los mecanismos internos, como son: el efecto de la actividad volcánica, los cambios en la circulación oceánica y las variaciones en la actividad solar. Estos factores naturales producen variabilidad climática en periodos más cortos de tiempo.

La década de los 80's (1980-1989) es la que muestra la mayor cantidad de días de nevada, con cinco. Esto pudiera estar relacionado con la actividad volcánica terrestre en aquella época. El efecto inmediato de las erupciones es un enfriamiento que se produce por la presencia de aerosoles en la atmósfera, aunque es de corto periodo (de dos a tres años).

Bibliografía

- [1] Agencia Estatal de Meteorología. España. Disponible en: http://www.inforiesgos.es/es/riesgos/naturales/meteorologicos/nevadas_heladas/
- [2] GONZÁLEZ MÁRQUEZ, J.; GONZÁLEZ MÁRQUEZ, M. Las nevadas en Madrid entre 1960 y 2005: Parte I. Revista del Aficionado a la Meteorología, N° 37, 2006.
- [3] Peligros naturales. Disponible en: http://www.wmo.int/pages/themes/hazard/index_es.html
- [4] Enciclopedia Encarta 2009. Microsoft.
- [5] SECRETARÍA DE TURISMO DE ZACATECAS. Zacatecas. Gobierno del estado de Zacatecas, 2011.
- [6] SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO. Síntesis geográfica de Zacatecas. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, 1981.
- [7] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. Resultados definitivos del Censo de Población y Vivienda 2010. En <http://www.censo2010.org.mx/>
- [8] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Zacatecas, Zacatecas. Clave geoestadística 32056. En línea: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/32/32056.pdf>
- [9] El Sol de Zacatecas. Año XI, No. 4151, Sección A, páginas: 1, 2 y 3, Sección B, página 1.
- [10] El Sol de Zacatecas. Año XVII, No. 5615, Sección A, página: 1.
- [11] El Sol de Zacatecas. Año XVII, No. 5616, Sección A, página: 1.
- [12] Momento, el Periódico de Zacatecas. Año V, No. 1501, Sección A, página: 1.
- [13] El Sol de Zacatecas. Año XVII, No. 5973, Sección A, páginas: 1, 2 y 3.
- [14] El Sol de Zacatecas. Año XVII, No. 5974, Sección A, página: 1.
- [15] Momento, el Periódico de Zacatecas. Año VI, No. 1860, Sección A, página: 1.
- [16] El Sol de Zacatecas. Año XIX, No. 6727, Sección A, página: 1.
- [17] El Sol de Zacatecas. Año XXIII, No. 8101, Sección A, páginas: 1, 4 y 6.
- [18] Momento, el Periódico de Zacatecas. Año XII, No. 4003, Sección A, páginas: 1, 2 y 6.
- [19] Momento, el Periódico de Zacatecas. Año XII, No. 4016, Sección A, página: 1.
- [20] El Sol de Zacatecas. Año XXVII, No. 9784, Sección A, páginas: 1, 3 y 6.
- [21] El Sol de Zacatecas. Año XXXIII, No. 11827, Sección A, páginas: 1, 3, 6 y 7.
- [22] El Sol de Zacatecas. Año XXXIII, No. 11828, Sección A, páginas: 1, 3, 7 y 8.
- [23] El Sol de Zacatecas. Año XXXIII, No. 11829, Sección A, páginas: 1 y 2.
- [24] El Sol de Zacatecas. Año XXXIII, No. 11834, Sección A, páginas: 1 y 2.
- [25] El Sol de Zacatecas. Año XXXIII, No. 11840, Sección A, páginas: 1 y 2.
- [26] El Sol de Zacatecas. Año XXXVII, No. 13289, Sección A, páginas: 1, 3, 5, 6 y 7; y Sección E, página: 1.
- [27] El Sol de Zacatecas. Año XXXVII, No. 13290, Sección A, páginas: 1 y 6.

III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

- [28] El Sol de Zacatecas. Año XXXIX, No. 13977, Sección A, página: 1.
- [29] El Sol de Zacatecas. Año XLV, No. 16130, Sección A, páginas: 1, 3, 5, 6, 8 y 10.
- [30] El Sol de Zacatecas. Año XLV, No. 16132, Sección A, página: 1 y 3.
- [31] El Sol de Zacatecas. Año XLV, No. 16149, Sección A, página: 1 y 6.
- [32] GONZÁLEZ MÁRQUEZ, J.; GONZÁLEZ MÁRQUEZ, M. Las nevadas en Madrid entre 1960 y 2005: Parte II. Revista del Aficionado a la Meteorología, N° 37, 2006.
- [33] GONZÁLEZ MÁRQUEZ, J.; GONZÁLEZ MÁRQUEZ, M. Observaciones de nieve en Madrid durante 1970-2001. Revista de Climatología, Vol. 1: 21-30, 2001.
- [34] MARTÍNEZ, J., FERNÁNDEZ BREMAUNTZ, A (Compiladores). Cambio climático: una visión desde México. México, Instituto Nacional de Ecología, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004.
- [35] RIVERA TAPIA, A., YAÑEZ SANTOS, A., CEDILLO RAMÍREZ, L. Emisión de ceniza volcánica y sus efectos. Revista Ecosistemas, 14 (3): 107-115, 2005.
- [36] Smithsonian, Natural Museum of Natural History. Global Volcanism Program. Pinatubo, Eruptive history. Documento en línea: <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=0703-083&volpage=erupt>