

Introducción

En algunas ocasiones y bajo ciertas condiciones tectónico-estructurales, la actividad volcánica puede manifestarse con la formación de campos volcánicos monogenéticos. Los volcanes de estos campos desarrollan su actividad eruptiva durante un período corto de tiempo, es decir, desde días hasta décadas. Lo que hace diferente a los campos volcánicos monogenéticos de los volcanes poligenéticos es que sus manifestaciones volcánicas posteriores se dan generalmente en sitios distintos al anterior. Ejemplos de otros campos volcánicos en el mundo se pueden apreciar en Coso, California, E.U.A.; Eifel en Alemania; y en nuestro país en la cuenca Serdán-Oriental en el estado de Puebla y el campo volcánico de Michoacán-Guanajuato, entre otros (Delgado-Granados y Villalpando-Cortés, 2008). En los últimos 250 años, México ha sido testigo del surgimiento de dos volcanes monogenéticos en el campo volcánico de Michoacán-Guanajuato: el volcán Jorullo (1759 – 1774) y el volcán Parícutin (1943 – 1952).

Acorde a lo que menciona Nolan (1979) *“Los daños provocados por la actividad del Parícutin en Michoacán desde 1943, fueron tales que los poblados de San Juan Parangaricutiro y Parícutin quedaron cubiertos por los flujos de lava y sus habitantes forzados a abandonar sus hogares y tierras, para edificar nuevas poblaciones como Nuevo San Juan Parangaricutiro”*.

Debido a que la composición magmática de los campos volcánicos monogenéticos es mayoritariamente basáltica, sus erupciones no resultan ser tan catastróficas y/o explosivas como las de los estratovolcanes; sin embargo, el impacto que estos flujos de lava pudieran tener sobre las grandes ciudades como la Ciudad de México, podrían causar un gran desorden en la vida social, política y económica de todo el país.

Por ello, es necesario encontrar métodos que permitan reconocer las zonas más activas de los campos volcánicos monogenéticos a través del reconocimiento de las zonas tectónicamente más activas.

II.1 Antecedentes

En los últimos años, ha surgido el interés por realizar mediciones de la variación de los gases provenientes del subsuelo cuyo origen no sea biogénico, como una técnica para identificar procesos tectónicos a profundidad.

En México, la medición del CO_2 en suelos con fines geológicos es un área de investigación completamente nueva y sin precedentes, que se ha comenzando a llevar a cabo en el Departamento de Vulcanología del Instituto de Geofísica de la UNAM. Esta metodología pretende ser un instrumento para la vigilancia volcánica de los campos volcánicos monogenéticos y volcanes centrales que no han presentado actividad histórica para mantener un control espacio-temporal de los procesos geológicos a profundidad relacionados con la actividad tectónica y la desgasificación magmática.

II.2 Problema

El Campo Volcánico Chichinautzin está constituido por 276 estructuras volcánicas formadas entre el Pleistoceno y el Cuaternario cuyos productos eruptivos han cubierto las trazas de las fallas y fracturas, pero se reconocen en función de alineamientos de volcanes y rara vez es posible encontrar planos de falla expuestos, donde se pueda medir su orientación.

II.3 Hipótesis

Los campos volcánicos suelen presentarse en regímenes corticales distensivos, ya sea puros extensionales, transtensionales o transcompresionales, manifestándose en superficie como las fallas y fracturas que podrían actuar como conductos de salida para los magmas generados a profundidad. Estas estructuras conducen también la desgasificación de CO_2 no biogénico previa al ascenso del magma. La posible ubicación del nacimiento de una nueva estructura volcánica monogenética está en función de la localización de las estructuras tectónicamente más activas que serían usadas por los magmas para ascender. Esto es posible mediante la cartografía de anomalías de flujo de CO_2 presumiblemente asociadas a las fallas tectónicas.

II.4 Objetivos

1. Recopilar información bibliográfica y cartográfica sobre el Campo Volcánico Chichinautzin, de su geología regional, estructural y cartografía geológica, para reconocer las estructuras mayores y los alineamientos volcánicos principales.
2. Realizar mediciones de los flujos de CO_2 en suelo de 45 estaciones de trabajo del Campo Volcánico Chichinautzin a partir de una cuadrícula de 5 km de separación entre cada punto de medición, durante las temporadas de estiaje de los años 2009 y 2010, para determinar la ubicación de las estructuras ocultas que pudieran actuar como conducto de ascenso para un magma a profundidad.

3. Crear un Sistema de Información Geográfica (SIG) con mapas de contornos que muestren los isoflujos de CO_2 medidas cada año y su relación con la geología, las estructuras mayores y los alineamientos volcánicos, para mantener un monitoreo anual de la respiración de los suelos del CVC.
4. Identificar las principales anomalías de CO_2 y relacionarlas con la posible existencia de estructuras ocultas por los depósitos recientes.

II.5 Localización del área de estudio

El área de estudio de este trabajo es el Campo Volcánico Chichinautzin (CVC), el cual, de acuerdo a Moran-Zenteno (1984), *“se encuentra ubicado dentro de la provincia fisiográfica del Sistema Volcánico Transmexicano”*; en la provincia geomorfológica de “Sierras Volcánicas y Planicies del Centro” (Lugo-Hubp y Córdova-Fernández, 1990). Se trata de una extensa región de 2,400 km² comprendidos de Este a Oeste, entre las laderas de la Sierra Nevada hasta las laderas del Volcán Nevado de Toluca en el Estado de México; y de Norte a Sur, desde el Pedregal de San Ángel en la Ciudad de México hasta Jiutepec, Morelos; actuando como parteaguas limítrofe entre la cuenca del Valle de México con la cuenca de Lerma y el valle de Cuernavaca, al sureste y sur respectivamente (**Figura 2.1**). Se encuentra a una distancia aproximada de 320 km de la fosa mesoamericana, además de representar el frente de la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM).

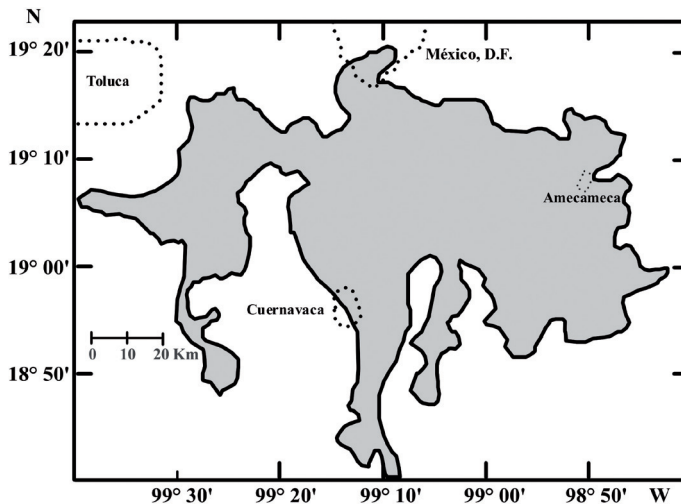


Figura 2.1: Croquis de localización del Campo Volcánico Chichinautzin respecto a los principales asentamientos urbanos, modificado de Velasco-Tapia (2003).

Las hojas topográficas 1:50,000 del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) que cubren el área estudiada son: Toluca (E14A38), Ciudad de México (E14A39), Chalco (E14B31), Tenango de Arista (E14A48), Milpa Alta (E14A49), Amecameca (E14B41), Tenancingo (E14A58), Cuernavaca (E14A59), Cuautla (E14B51) y Jojutla (E14A69).