

## ARTÍCULO PEDAGÓGICO

### Aspectos fundamentales para la preparación de los estudiantes de Ciencias Médicas

### Fundamental aspects for the preparation of students of Medical Sciences

Lic. Fabián Ramírez Carmentate<sup>1</sup>, Lic. Enrique Ruiz Batista<sup>2</sup>, Lic. Yoanna Duporte Guilarte<sup>3</sup>, Lic. Margarita Brook Quiala<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Licenciado en Geografía. Instructor. Universidad de Ciencias Médicas Guantánamo. Cuba.

<sup>2</sup> Licenciado en Matemática y Computación. Máster en Ciencias Pedagógicas. Asistente. Filial de Ciencias Médicas "Dr. Rafael García Moreaux". Guantánamo. Cuba.

<sup>3</sup> Licenciada en Educación Primaria. Diplomado en Periodismo. Emisora CMKS. Guantánamo. Cuba.

<sup>4</sup> Licenciada en Enfermería. Máster en Atención Integral a la Mujer. Asistente. Filial de Ciencias Médicas "Dr. Rafael García Moreaux". Guantánamo. Cuba.

---

## RESUMEN

Se realiza una revisión bibliográfica en aras de confirmar la hipótesis de algunos autores sobre la relación que existe entre la extracción sostenida y en ascenso del petróleo durante más de 150 años y la tendencia alcista de la actividad sísmica en diferentes países, demostrar que con el incremento de países que extraen petróleo, existe un ascenso de la actividad sísmica. Con el propósito de que los resultados puedan utilizarse para enriquecer y nutrir de informaciones actualizadas a los estudiantes al recibir los programas de Preparación para la defensa I Y II, y Medicina de desastres I y III, a la hora de abordar los contenidos sobre terremotos como principales desastres. Se utiliza como modelo la división política administrativa sobre los continentes que concibe a América como un solo continente dividido en tres subcontinentes (América del norte, América del sur y América central ístmica e insular), Europa y Asia, (África, Australia y Oceanía) otro continente, y la Antártida como último.

**Palabras clave:** preparación docente, cultura general, estudiantes

---

## **ABSTRACT**

A bibliographic review is done to confirm the hypothesis of some authors about the relationship between sustained and rising oil extraction for more than 150 years and the upward trend in seismic activity in different countries, to show that, with the increase of countries that extract oil, there is an increase in seismic activity. With the purpose that the results can be used to enrich and nurture updated information to the students when receiving the programs of preparation for the defense IY II, Medicine of disasters I and III, when the contents of earthquakes like principal disasters. The administrative political division over the continents is conceived as a single continent divided into three subcontinents (North America, South America and Isthmian and Insular Central America), Europe and Asia (Africa, Australia and Oceania) Another continent, and Antarctica as the last.

**Keywords:** teacher; s preparation; general cultura; students

---

## **INTRODUCCIÓN**

Es evidente que en los 11 años que han transcurrido del siglo actual, no pocas personas se asombran por la frecuencia de temblores y terremotos que han ocurrido en el planeta Tierra.

Al mismo tiempo se observa la evolución acelerada que tiene desde finales del siglo XIX la extracción de petróleo como actividad potenciadora del desarrollo industrial en muchos países.

El petróleo es un líquido oleoso bituminoso creado por la propia evolución y dinámica interna del planeta, que ocupa grandes extensiones en el interior de la tierra en forma de yacimientos estratigráficos, anticlinales y fallas (según Ortiz Peña ver bibliografía 7) entre 6 y hasta 7 kilómetros de profundidad, con un fin determinado, no por azar, que extensos bloques de rocas ejercen presión sobre este líquido por varias fuerzas, una de ellas la de gravedad, estableciéndose un equilibrio entre los mismos.

Se considera que la extracción de petróleo realizada en un largo período con producciones cada día asombrosas y con un número de países extractores mayor, como perspectiva, a pesar de los estudios geológicos, gravimétricos y sismológicos previos antes de iniciar la extracción, deben estar generando oquedades distribuidas en el interior de la tierra que puedan estar causando desplazamientos y desequilibrios de bloques de rocas, influyendo en la sismicidad del planeta, o sea la

extracción sostenida y en ascenso durante más de siglo y medio debe estar deteriorando las columnas ó cimientos de gran parte de la corteza terrestre, del mismo modo que a un edificio se le va eliminando día por día las columnas que lo sostienen, ó de la misma forma que al cuerpo humano le suministras 2 pastillas de furosemida y en 2 horas está débil internamente, propenso a contraer cualquier complicación.

Lo expuesto con anterioridad, induce realizar una investigación con el propósito de indagar si existe alguna relación entre la extracción de petróleo y la actividad sísmica, si por el incremento de la extracción de petróleo en el mundo se intensifica la actividad sísmica, de tal forma que los resultados de este trabajo pudieran enriquecer el proceso docente educativo al abordarse temas sobre terremotos en los programas de Preparación para la defensa I y III, y Medicina de desastres I y II.

## **DESARROLLO**

### **Antecedentes del problema**

Luego de profundizar e investigar sobre este tema y a pesar de no existir muchos estudios relacionados con el mismo, se encuentran evidentes razones que demuestran que la extracción de petróleo puede generar actividad sísmica en un período de tiempo de explotación de algún yacimiento (ver bibliografía 8) el cual cita:

Cita# 1 "A principios de la década de 1920, geólogos en el sur de Texas notaron presencia de fallas, subsidencia y sismos en los alrededores del campo petrolero Goose Creek, las casas se cimbraron y la presencia de fallas ocasionaron el agrietamiento de la superficie de la tierra más tarde se reportaron observaciones similares en el campo petrolero Wilmington en long Beach California, donde se produjeron 6 sismos entre 1947 y 1955 y la subsidencia de la superficie alcanzó 9 metros (30 pies) en 1966 después de 30 años de producción petrolera".

La explotación de hidrocarburos a largo plazo puede alterar las condiciones alrededor de los yacimientos de petróleo y gas en varias formas, ocasionando importantes cambios de tensión en los yacimientos y en las rocas circundantes.

Otro criterio que ilustra lo anterior es:

Cita # 2 "Los billones y billones de barriles de petróleo que han sido extraídos de la tierra son sin dudas uno de los factores del incremento de la sismicidad en muchas zonas. La sabia naturaleza ha hecho un magnífico trabajo haciendo que animales, vegetación, y otros seres

vivos volvieron a la tierra, en la medida de que actuaran como un líquido natural (antifricción) entre las placas tectónicas de la corteza, el petróleo y también el gas son en realidad geológicamente lo que se conoce como líquido intersticial, muy similar al líquido sinovial que lubrica nuestras articulaciones para que no colapsen”.

Teniendo en cuenta lo anterior, se basa la hipótesis siguiente:

- 1 Existe relación entre la extracción sostenida y en ascenso del petróleo y la actividad sísmica a nivel mundial.
- 2 El incremento de la extracción de petróleo a nivel mundial trae como resultante, un incremento de la actividad sísmica al mismo nivel.

### **Tendencia marcada de ocurrencia de terremotos en países extractores de petróleo**

En el Anexo 1 de un total de 42 países en que ocurrieron terremotos de gran magnitud en el siglo XX, 34 países son extractores de petróleo (87 %), y 8 países no son extractores de petróleo (19 %).

Durante el siglo XXI, en sólo 11 años de historia, de un total de 64 países en que ocurrieron terremotos de gran magnitud, 44 (68 %) son extractores de petróleo y 20 (31 %), no son extractores de petróleo.

### **Datos que demuestran el incremento de la intensidad sísmica a nivel global**

En la Tabla 2. Se ilustra la cantidad de terremotos que han ocurridos en cada país por continentes durante el siglo XX y XXI con el objetivo de que se aprecie el total de países que a sólo 11 años del actual siglo, presentan más terremotos que en el siglo XX.

Los países señalados con una cruz son los que actualmente han superado la cifra de terremotos en comparación con la cifra de terremotos del siglo XX.

### **Comportamiento de la ocurrencia de terremotos a nivel global durante los siglos XX y XXI**

Durante el siglo **XX** ocurrieron un total de 209 terremotos, entre 6 y 9 grados ocurrieron un total de 150 terremotos.

Durante el siglo **XXI**, a sólo 11 años de historia han ocurrido un total de 284 terremotos de gran magnitud, entre 6 y 9 grados han ocurrido un total de 202 terremotos.

## **Características de la producción de petróleo a nivel mundial**

A partir de mediados del siglo XX hasta la actualidad, a habido un incremento de países extractores de petróleo, la cifra excede los 100 países en la actualidad, así como también los niveles productivos.

Actualmente existen 23 países que extraen entre 10 millones y 1 millón de barriles de petróleo diario de la corteza terrestre.

Un total de 56 países extraen entre 900 mil y 10 mil barriles diario de petróleo de nuestra corteza terrestre.

Un total de 32 países extraen entre 9 mil y 100 barriles diario de petróleo de nuestra corteza terrestre.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

Este artículo puede constituir un documento de consulta para el estudiantado con el propósito de ampliar su cultura general sobre como este fenómeno natural (ocurrencia de sismos) se ha manifestado a nivel global ya que son informaciones actualizadas, provenientes su gran mayoría de fuentes de Internet.

A través de los datos que brindan los resultados del artículo, también el docente puede actualizarse, profundizar y utilizar este material de consulta para aprovechar las informaciones que estime escoger en función de motivar las conferencias ó seminarios que deben impartir a los estudiantes. Con la utilización de las informaciones que brinda este artículo, pueden elevar la conciencia a los estudiantes de ciencias médicas de porque es necesario que aprendan y consoliden estos conocimientos si observan la tendencia mundial alcista que se aprecia en las tablas en cuanto a la ocurrencia de estos fenómenos a nivel global, y teniendo en cuenta que ellos una vez graduados, brindaran sus modestos esfuerzos a nuestra patria y a otros países hermanos que puedan sufrir los efectos de los sismos. A continuación, les mostramos los programas y contenidos en el cuál se puede materializar lo antes expresado:

En el programa de preparación para la defensa 1, el cual se le imparte a los 1 años de las carreras de ciencias médicas, en el tema 4. La reducción de desastres, en el contenido 2 en que se aborda principales factores causales de desastres. Desastres naturales, tecnológicos y sanitarios. Etapas y secuencias del manejo.

En el programa de preparación para la defensa III, el cual se imparte a todos los 3 años de las carreras de Ciencias Médicas, en el Tema II: Aseguramiento médico en la reducción de desastres, en el contenido 2. Los terremotos. Factores vulnerantes y efectos dañinos sobre la población y el entorno.

En el programa de la asignatura Medicina de Desastre I a estudiantes de 4 año medicina, en el Tema # 1: Introducción y generalidades de desastres, en el contenido. Los desastres: Definición y clasificación, y en el contenido Desastres naturales: Terremotos: causas, sistemas de medición, consecuencias.

En el programa de la asignatura Medicina de Desastres II, el cual se imparte en el 5 año de la carrera de medicina, en el *tema no. 6*: Preparación de los planes de medidas por peligros para casos de desastres, en el contenido sismos. Plan de aseguramiento médico.

Investigar sobre los inicios de la extracción de petróleo en las zonas marinas, así como las producciones que se han obtenido desde sus inicios hasta la actualidad e indagar como ha sido la actividad sísmica antes de iniciar la extracción y posterior a la extracción en el radio de acción del yacimiento, de modo que pueda enriquecer lo establecido en nuestra hipótesis, además de viabilizar si con el estudio y contabilidad de la producción en un período de tiempo puede preverse la ocurrencia de sismos de gran magnitud y evitar la ocurrencia de un efecto secundario como los tsunamis.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Continente [Internet]. [Actualizado 18 noviembre 2011; citado 22 octubre 2011]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/continente>
2. Terremotos del siglo XX [Internet]. [Actualizado 9 noviembre 2011; citado 23 noviembre 2011]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/anexo:terremotos\\_del\\_siglo\\_xx](http://es.wikipedia.org/wiki/anexo:terremotos_del_siglo_xx)
3. Terremotos del siglo XXI [Internet]. [actualizado 3 noviembre 2011; citado 22 octubre 2011]. disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/anexo:terremotos\\_del\\_siglo\\_XXI](http://es.wikipedia.org/wiki/anexo:terremotos_del_siglo_XXI)
4. Países por producción de petróleo [Internet]. [actualizado 2 septiembre 2011; citado 6 octubre 2011]. disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/anexo:pa%C3%adses\\_por\\_producci%C3%B3n\\_de\\_petr%C3%B3leo](http://es.wikipedia.org/wiki/anexo:pa%C3%adses_por_producci%C3%B3n_de_petr%C3%B3leo)
5. Tabla de países que alcanzaron su cenit productivo.
6. teoría sobre el pico de Hubbert [Internet]. [actualizado 4 octubre 2011; citado 16 octubre 2011]. disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/teor%C3%ada\\_del\\_pico\\_de\\_hubbert](http://es.wikipedia.org/wiki/teor%C3%ada_del_pico_de_hubbert)

7. Pacheco Jiménez e, Villegas Gómez m, Pérez fuentes m, corral Sánchez v. historia del petróleo. año en que se abrió el primer pozo petrolero a nivel mundial (yacimientos de Pensilvania). instituto villa de Vallecas. [citado 13 octubre 2011]. disponible en: <http://platea.pntic.mec.es/~rmartini/petroleo.htm>.
8. Ortiz peña kr. ubicación del petróleo en el interior de la tierra [Internet]. [actualizado 16 de febrero de 2010; citado 22 octubre 2011]. disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos31/origen-petroleo/origen-petroleo.shtml>
9. Sismicidad y petróleo [Internet]. [citado 22 octubre 2011]: disponible en: [http://www.slb.com/~media/files/resources/oilfield\\_review/spanish00/aut00/p2\\_17.ashx](http://www.slb.com/~media/files/resources/oilfield_review/spanish00/aut00/p2_17.ashx)
10. Tiempo final: sismos en oklahoma [internet]. [citado 22 octubre 2011] disponible en: <http://tiemposllegados.blogspot.com/2011/11/sismos-en-oklahoma.html> - en caché - similares
11. La mano del hombre, posible causa de la gravedad del último sismo en lorca [Internet]. 20 jul. 2011 [citado 20 septiembre 2011]. disponible en: <http://noticierodiario.com.ar/la-mano-del-hombre-posible-causa-de-la-gravedad-del-ultimo-sismo-en-lorca/>
12. ¿La actividad humana puede provocar terremotos? [Internet]. [Actualizado 18 January 2010; citado 20 septiembre 2011]. Disponible en: <http://www.ecologiablog.com/post/3071/la-actividad-humana-puede-provocar-terremotos>
13. Infraestructuras petroleras en el mundo [internet]. [citado 20 septiembre 2011]. disponible en: [http://www.oilwatch.org/images/atlas/mapas\\_mundo04.jpg](http://www.oilwatch.org/images/atlas/mapas_mundo04.jpg)
14. Las reservas de petróleo en el mundo [Internet]. [citado 20 septiembre 2011]. disponible en: [http://www.sindominio.net/singuerria/reservas\\_petroli.html](http://www.sindominio.net/singuerria/reservas_petroli.html)
15. Sismología [Internet]. [Citado 20 septiembre 2011]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos/sismologia/sismologia.shtml>.
16. Páez garcía a. Para entender el siglo XXI: el cenit de la producción petrolera. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales [Internet]. 2006 [actualizado 15 de mayo de 2006; citado 22 septiembre 2011]; X (209): [aprox. 7p.]. Disponible en: <http://www.webislam.com/?idt=4802>
17. Ortiz peña kr. Origen y formación del petróleo [Internet]. [Actualizado 16 de febrero de 2010; citado 20 septiembre 2011]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos31/origen-petroleo/origen-petroleo.shtml>
18. Arias Ramírez j. todo acerca del petróleo [Internet]. Lima, Perú. Universidad de San Martín Porres facultad de ciencias administrativas y relaciones industriales; 19 de abril del 2007 [citado 22 septiembre

- 2011]. Disponible en:  
<http://www.monografias.com/trabajos45/petroleo/petroleo2.shtml>
- 19.Castelló v, Larraz t. claves para entender su importancia de cara a una guerra contra Irak. Mapa mundial del petróleo [Internet]. 2003 [actualizado 24 febrero 2003; citado 22 septiembre 2011]; (544). Disponible en:  
<http://www.elsiglodeeuropa.es/siglo/historico/dossier2003/544%20dossier.htm>
- 20.El petróleo, factor predominante en la economía venezolana [Internet]. [Actualizado 2008; citado 22 septiembre 2011]. Disponible en:  
<http://www.rena.edu.ve/cuartaetapa/geografia/tema7.html>
- 21.La formación natural del petróleo. en: industria petrolera [Internet]. [Actualizado 13 octubre 2011; citado 28 octubre 2011]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/industria\\_petrolera](http://es.wikipedia.org/wiki/industria_petrolera)
- 22.Energía renovable [Internet]. [Actualizado 27 nov. 2011; citado 22 septiembre 2011]. Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/energ%C3%ada\\_renovable](http://es.wikipedia.org/wiki/energ%C3%ada_renovable).
- 23.Petróleo [Internet]. [Actualizado 10 nov. 2011; citado 22 septiembre 2011]. Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/petr%C3%b3leo#el\\_proceso\\_de\\_extracci%C3.b3n](http://es.wikipedia.org/wiki/petr%C3%b3leo#el_proceso_de_extracci%C3.b3n)
- 24.Terremoto [Internet]. [Actualizado 17 nov. 2011; citado 22 septiembre 2011]. Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/terremoto>.
- 25.Navarro Machado Víctor René situaciones de desastres. Manual para la preparación comunitaria/ et al, La Habana: editorial ciencias médicas, 2009. IX,:328 p.(colección salud y desastres). .
- 26.Navarro machado, Víctor René situaciones de desastres. Manual para la organización de la atención médica de urgencia/ víctor René navarro machado.2 ed.- La Habana: editorial ciencias médicas, 2009. Ix: 328 p. (colección salud y desastres).

**Recibido:** 12 de diciembre de 2011

**Aprobado:** 11 de abril de 2012

**Lic. Fabián Ramírez Carmenate.** Universidad de Ciencias Médicas Guantánamo. Cuba. **Email:** [fabian@unimed.gtm.sld.cu](mailto:fabian@unimed.gtm.sld.cu)

**Anexo 1.** Total de países donde ocurrieron terremotos en cada continente durante los siglos XX Y XXI.

Total países en que ocurrieron terremotos por cada continente de estos cuantos son extractores y cuantos no son extractores					
Siglo XX					
Continentes	Total países ocurrieron terremotos	Total extractores	%	Total no extractores	%
América del norte	2	2	100	0	0
América del sur	8	7	87.5	1	0
América insular	8	6	75	2	25
Eurasia	19	14	73	5	26
África	2	2	100	0	0
Australia y Oceanía	3	3	100	0	0
Antártida	0	0	0	0	0
totales	42	34	87	8	19
Siglo XXI					
Continentes	Total países ocurrieron terremotos	Total extractores	%	Total no extractores	%
América del norte	2	2	100	0	0
América del sur	8	8	100	0	0
América ist.insular	12	7	58	5	41
Eurasia	25	20	80	5	20
África	8	5	62	3	37
Australia y Oceanía	8	2	25	6	75
Antártida	1	0	0	1	100
Total	64	44	68	20	31

Continentes y subcontinentes	Países	Siglo XX	Siglo XXI
		Cant. Sismos ocurridos	Cant. Sismos ocurridos
América del norte	E. Unidos	77	15
	Canadá	10	2
América Central ístmica e insular	Costa rica	17	8
	Guatemala	1	1
	México	6	11 x
	Nicaragua	2	1
	Panamá	2	1
	Puerto rico	2	1
	Rep. Dominicana	1	1
América del Sur	Argentina	3	7 x
	Bolivia	1	1
	Colombia	5	1
	Chile	13	50 x
	Ecuador	3	2
	Perú	4	8 x
	Venezuela	2	2 x
Eurasia	China	5	6 x
	España	1	3 x
	Grecia	1	2 x
	India	3	6 x
	Irán	5	5 x
	Italia	4	1
	Japón	12	16 x
	Pakistán	1	1 x
	Rusia	1	5 x
	Taiwán	1	2 x
	Tayikistán	1	1 x
	Turquía	6	4
África	Argelia	1	2 x
	Marruecos	1	1 x
Australia y Oceanía	Nueva Zelanda	1	10 x
	Papúa nueva guinea	2	2 x
Antártida		0	1
Totales	32	195	181

Siglo XX	
Continentes y subcontinentes	Cant. de terremotos ocurridos
América del norte	89
América central ístmica e insular	37
Eurasia	37
América del sur	28
Australia y Oceanía	6
África	2
Antártida	0
Siglo XXI	
Continentes y subcontinentes	Cant. de terremotos ocurridos
Eurasia	84
América del sur	76
Australia y Oceanía	58
América central ístmica	30
América del norte	19
África	6
Antártida	1