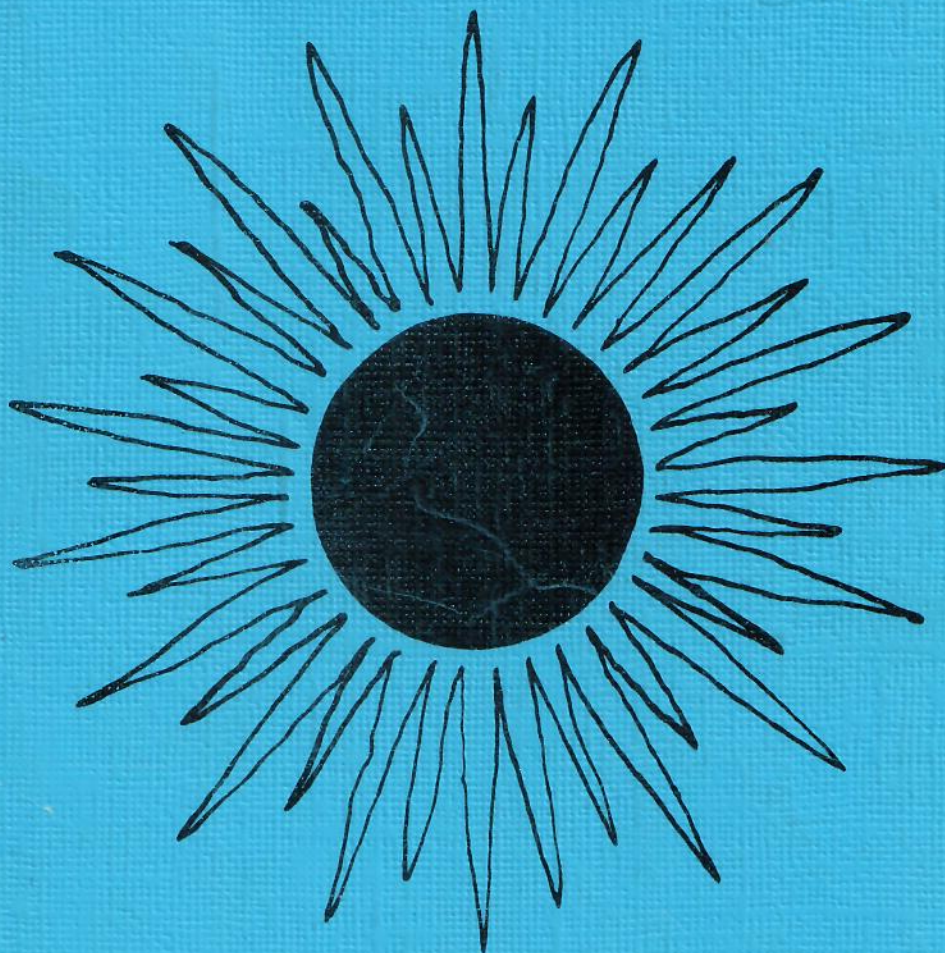


GEOS

boletín, época II
UNION GEOFISICA MEXICANA



~~V~~ A N. 1

abril 1984

nº 1

BIBLIOTECA
CICESE



Geos. Organó Informativo de la Unión Geofísica Mexicana*

Mesa Directiva

Presidente:	Dr. Héctor Pérez de Tejada
Vice-presidente:	Dr. Federico Sabina
Secretarios:	
Investigación	Dr. Julián Adem
Docencia	Dr. José Frez
Difusión	Dr. Juan M. Espíndola
Tesorero:	Dr. Javier Otaola
Vocales:	
Noroeste	Dr. Luis Munguía
Noreste	M. en C. José L. Comparan
Centro	M. en I. Enrique Lima
Secretario General:	M. en C. Francisco Medina

Patrocinadores:

Instituto de Geofísica, UNAM
Coordinación de Ciencias, UNAM
Instituto de Ciencias del Mar, UNAM
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Consejo de Recursos Naturales

Responsable:	Juan Manuel Espíndola
Colaboradores:	L. Flores
	Dora Alicia Gloria Haro
	Aurelio Vivar
	José Ruiz

Ilustraciones Aurelio Vivar

* La Unión Geofísica Mexicana es la sociedad civil no lucrativa de los profesionales en Geofísica y Ciencias relacionadas.

CONTENIDO

	PÁG.
EDITORIAL	1
ACTIVIDADES DE LA UNIÓN	2
ARTÍCULOS	6
REFLEXIONES SOBRE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICO-ACADEMICO EN GEOFÍSICA DE TIERRA SOLIDA.	6
<i>J. Urrutia Fucugauchi.</i>	
CATALIZADORES MATEMÁTICOS	12
<i>F. Alejandro Nava</i>	
EL ECLIPSE SOLAR DE MAYO*	14
<i>S. Bravo, J.A. López y G. Zenteno</i>	
OBSERVATORIOS GEOFÍSICOS ¿PARA QUÉ?	18
<i>Adolfo Orozco</i>	
EL CHARGOY QUE YO CONOCÍ	20
<i>José Merino y Coronado.</i>	
AVISOS	23

Como parte del proceso de renovación que marca el progreso de la Unión Geofísica Mexicana se inicia con esta publicación un eslabón más en la difusión de información geofísica en nuestro país.

Sentimos que el avance logrado en el pasado nos obliga a redoblar esfuerzos a fin de hacer llegar a nuevos horizontes los propósitos y realizaciones de nuestra organización.

El intenso desarrollo de las actividades geofísicas en México y su crítica participación en la solución de los problemas que afectan a nuestra sociedad hace cada vez más necesaria la vigencia de la comunicación entre Institutos e individuos interesados en estas disciplinas. Es esta necesidad la que hace indispensable las funciones de la Unión Geofísica Mexicana como vínculo común de nuestras actividades.

Confiamos en que el presente número sirva para avivar el interés de los miembros de la Unión Geofísica Mexicana a fin de que nos hagan llegar cartas, artículos de divulgación e información general sobre avances en la geofísica para su difusión en nuestra revista. Sólo con su colaboración y participación activa será posible continuar y superar la labor lograda.

ACTIVIDADES DE LA UNION

Reunión 82-83

La reunión 82-83 de la UGM tuvo lugar los días 16 a 20 de Mayo del año pasado. Dicha reunión al igual que la anterior en Manzanillo tuvo un gran éxito en términos de los asistentes. En esta sección se presentaron más de un centenar de trabajos que representaron a unas ocho Instituciones.

La reunión tuvo lugar la mañana del lunes 16. El acto inaugural fué iniciado con palabras del Doctor Julián Adem fundador y primer presidente de la UGM. El Dr. Adem hizo un homenaje al Ing. Ricardo Monges López fundador del Instituto de Geofísica y a Don Anselmo Chargoy decano de los Investigadores del mismo en ocasión de su desafortunado deceso. A continuación el Dr. Ismael Herrera presidente de la Unión tomó la palabra para hacer una exposición de motivos de la reunión. Finalmente, el Dr. Jaime Martuscelli coordinador de la Investigación Científica de la UNAM en representación del Dr. Octavio Rivero Serrano Rector de la UNAM hizo la declaración inaugural exhortando a los miembros a continuar en las actividades de la Unión.

Las ponencias comenzaron el mismo día durante la tarde y continuaron los días sucesivos hasta el viernes 20 en que la reunión fue clausurada. Durante las actividades de estos días deben hacerse notar las votaciones para la ratificación de los nuevos estatutos y la elección de la mesa directiva. En cuanto a los estatutos éstos fueron aprobados en bloque y se acordó que cualquier propuesta de modificación de los mismos se haría llegar a la mesa directiva para su votación en la próxima reunión. Por otra parte la nueva mesa directiva quedó integrada de la siguiente manera:

Dr. Héctor Pérez de Tejada	Presidente
Dr. Federico Sabina	Vicepresidente
M. en C. Francisco Medina	Secretario General
Dr. Javier Otaola	Tesorero
Dr. Juan M. Espíndola	Secretario de Difusión
Dr. Julián Adem	Secretario de Investigación
Dr. José Frez	Secretario de Educación
Dr. Luis Munguía	Vocal Noroeste
M. en C. José L. Comparan	Vocal Noreste
M. en I. Enrique Lima	Vocal Centro

Junto con las actividades señaladas se efectuaron además otras de tipo social como el brindis de bienvenida y la convivencia de clausura.

Situación de la UGM.

La reunión efectuada en Mayo había sido planeada para realizarse en Noviembre de 1982. Los conflictos laborales dentro de la UNAM motivaron su realización 6 meses después. Este factor así como la carencia de recursos económicos y humanos hicieron que la organización de la reunión fuera deficiente en muchos aspectos. En particular lamentamos mucho que un grupo de miembros de la UGM no hayan sido informados oportunamente de estos eventos; aprovechamos esta oportunidad para pedir su apoyo a la Unión y exhortar a aquellos socios que no han recibido nuestra correspondencia a establecer contacto con la mesa directiva.

Queremos hacer un llamado a los socios de la Unión para que nos presten su ayuda enviando prontamente su pago anual. Sabemos que hasta la fecha la entrega de Geofísica Internacional y la aparición de GEOS han sido irregulares sin embargo, esperamos subsanar estas deficiencias en un corto tiempo; su cooperación hará que ésto pueda remediarse prontamente. La mesa directiva ha atendido hasta la fecha otras necesidades de la UGM como son la legalización de su estatus fiscal, la recolección de donativos y la preparación de la próxima reunión anual 1984 entre otras actividades. Suplicamos pues nuevamente su paciencia y colaboración para colocar a la UGM en un estado eficiente de operación.

El primer ejemplar de GEOS fue distribuido en Julio de 1980. El boletín de la Unión fué planeado como una revista trimestral que debía aparecer los meses de enero, abril, julio y octubre. El último número editado fué el 4 del volumen 2 y apareció en Abril de 1982; después por una serie de obstáculos entre los que se encuentra en mayor grado la serie de devaluaciones de nuestra moneda se hizo imposible su continuación. Re-emprendemos con este número, en forma más modesta que permita su continuidad, la vida de nuestra revista y, desde ahora suplicamos su contribución a ella por medio de artículos y noticias. A pesar de las dificultades que la revista ha padecido cuenta ya con buena distribución internacional y pretendemos mejorarla en el futuro. Sin embargo, hasta que la UGM no alcance cierta estabilidad en sus finanzas las publicaciones deberán clasificarse como irregulares y sólo serán seriadas por un número. Durante 1984 aparecerán cuatro números de GEOS así como las memorias de la última reunión.

Organización

En la pasada reunión 82-83 se votaron los nuevos estatutos en bloque y se acordó que cualquier cambio podría proponerse posteriormente y votarse en la siguiente reunión anual. Existen sin duda algunos puntos a mejorar en los presentes estatutos pero esto no constituye los únicos motivos para presentar reformas a los mismos. En general, cualquier iniciativa que los miembros de la Unión crean necesaria para el mejor funcionamiento de la Sociedad debería ser presentada para su consideración. Una de éstas es la de formar secciones o "capítulos" en aquellas instituciones u organismos públicos o privados que cuenten con un cierto número mínimo de miembros. Cada uno de éstos elegiría su representante y podría actuar con autonomía en cuanto a actividades. Se pueden así mismo considerar algunos otros cambios que a juicio de los miembros incrementen la participación general en la vida de la UGM.

A continuación presentamos algunos de los cambios que han sido sugeridos y enviados a la mesa directiva.

Sugerencias de cambios a los Estatutos de la UGM.

Los siguientes cambios han sido propuestos:

1) Artículo 5

Dice: Promover el estudio científico de la
Tierra y su medio ambiente en el espacio.

Debe decir:de la Tierra y del espacio cir
cumterrestre.

o

Debe decir: de la Geofísica del Interior de la
Tierra y Geofísica Externa.

o

Debe decir: de la Tierra que incluye Tierra Sólida, Oceanografía, Aeronomía, Meteorología y Magnetosfera.

2) Artículo 5

Se debe añadir a los incisos otros sobre:

a) Promover la descentralización de la Geofísica en México.

b) Promover, conferencias, coloquia, cursos breves y/o cursos rotativos de geofísica.

3) Artículo 2. De los Miembros.

Sobre este artículo, deben establecerse algunos criterios para los miembros extranjeros.

4) Cambiar la duración de los puestos de la mesa directiva de 1 a 2 años.

Seguiremos recibiendo sus sugerencias para ser votadas durante la Reunión 1984.

ARTICULOS

REFLEXIONES SOBRE LA ACTIVIDAD CIENTIFICO-ACADEMICA EN GEOFISICA DE TIERRA SOLIDA

J. Urrutia Fucugauchi*

- Si se le pidiera escoger el aspecto de mayor importancia en la investigación científica, ¿Cuál escogería?
- Comunicación.

Pienso que si todos los logros científicos obtenidos en el transcurso de la historia no se hubieren 'comunicado' sencillamente no tendríamos lo que llamamos 'investigación científica'. Aún mas, si se me pidiera seleccionar uno de los aspectos con mayor impacto en nuestra sociedad, seleccionaría el mejoramiento de los medios de comunicación. Creo que es clara la importancia de la comunicación en ciencia y no es necesario abundar mucho al respecto.

La actividad científica se distingue de la desarrollada en siglos pasados principalmente en tres aspectos: (1) la mayor cantidad de personas dedicadas a la investigación científica; (2) el hecho de considerar la investigación como un trabajo, donde a casi todos los investigadores se les paga por

investigar; y (3) la mayor rapidez con que se puede 'comunicar'.

Reconociendo que el aspecto de la comunicación es de capital importancia en la investigación y dado el continuo incremento de investigadores, la comunidad científica ha adoptado (o se ha visto forzada a adoptar) un sistema de control de la comunicación en la ciencia. Naturalmente, dada la importancia de este sistema, él mismo ha sido ampliamente comentado y discutido dentro y fuera de la comunidad científica (Ziman, 1968). Cabe mencionar que todavía se tienen fuertes discusiones y se está lejos de alcanzar un sistema con aprobación unánime (Price, 1963). La parte central del sistema actual está en las publicaciones periódicas de circulación internacional y en su sistema de evaluación. La cuestión del arbitraje y la censura ciertamente constituyen el aspecto más discutido (ver

* Laboratorio de Paleomagnetismo y Geofísica Nuclear, Instituto de Geofísica, UNAM.

por ejemplo Chambers y Herzberg, 1968; Dessler, 1972; Manheim, 1973; Gordon, 1979; Broad, 1981, Freeze, 1981), aun cuando quepa mencionar que en general se reconoce la necesidad de un sistema de arbitraje. De tal forma que la comunicación formal de investigación de calidad, se acepta, es aquella que es sancionada por el sistema de arbitraje de las revistas de circulación internacional. Sin entrar en más detalles al respecto me gustaría referirme a continuación, al estado de la investigación en Geofísica de Tierra Sólida en México. Estas reflexiones están provocadas por el bajo número de trabajos que en revistas especializadas internacionales son publicados por mexicanos. Ello lleva a la cuestión de que o bien esa no es la manera de 'hacer ciencia' en México y por lo tanto no es un indicador válido de la productividad del investigador mexicano, o bien esa sí sería la forma de 'hacer ciencia', si se pudiera, y el problema es que por alguna razón no se puede.

Debo también mencionar que la situación que me ha llevado a cuestionarme la forma de hacer ciencia en nuestro país incluye muchos otros aspectos que para alguien que trate de iniciarse en las actividades de investigación pudieran representar verdaderos puntos oscuros rodeados de un gran misterio. Teniendo en cuenta que se paga por ser investigador en un Instituto de investigación, pienso que debería tener bien en claro que es lo que se espera de un investigador en México y aún más que es lo que espera México de sus institutos de investigación.

En repetidas ocasiones me ha tocado tener conocimiento de actividades científicas directamente relacionadas con nuestro país y sin participación de investigadores de México (léase mexicanos o extranjeros trabajando para México dentro de alguna de sus instituciones). Grupos de investigación en el extranjero también han notado esto y en algunas ocasiones estas observacio-

nes han sido inclusive puestas por escrito. Por ejemplo, en el reporte de una conferencia auspiciada por la Sociedad Geológica de América sobre el Golfo de California se menciona: "...considering that the region under discussion lies primarily in Mexico, the attendance of only three earth scientists from that country was disappointing" (Elders y Biehler, 1975). En la literatura podemos observar numerosos ejemplos de publicaciones sobre América Latina y sin participación o en escala muy reducida de investigadores latinos. Hace algunos años se celebró en Canadá un Simposio Internacional con el tema de Geofísica en las Américas en el cual varios investigadores de América Latina y de otros países discutieron el estado de la investigación en Geofísica en América Latina (ver por ejemplo Kausel, 1977; Lomnitz, 1977). En dicho simposio se mencionó el bajo número de publicaciones en revistas internacionales obtenidas por latinos. En particular, Kausel (1977) menciona lo siguiente: "Yo tengo antecedentes de los últimos dos años que indican que el número de trabajos publicados en el J.G.R. (Journal of Geophysical Research) es de 336 artículos escritos por 637 autores. De ellos, solamente hay cuatro trabajos pertenecientes a autores de latinoamérica, y esos cuatro trabajos han sido escritos por cinco autores... En el Geophysical Journal (of the Royal Astronomical Society) hay 200 trabajos presentados por 450 autores - estoy dando números redondos para no cansarlos - 4 trabajos latinoamericanos, 4 autores latinoamericanos; y en el Boletín de la Seismological Society of America hay 229 trabajos publicados por 434 autores, de los cuales nuevamente 4 trabajos latinoamericanos, por 5 autores" (p. 15, Kausel, 1977).

En el mismo simposio se mencionaron varias posibles causas para ésta aparentemente baja producción, entre ellas el bajo número de investigadores capaces de realizar investigación de

interés para las revistas internacionales y la cantidad de trabajo publicado en revistas locales o que permanece inédito (discusión por E. Kausel, A. Giesche y A. Brussoni). Al mismo tiempo se aceptó que quizá gran parte de ese trabajo no era adecuado para una audiencia internacional, al menos tal y como se encuentra al presente. Una tradición científica toma tiempo para establecerse y de ahí siempre se tiene la esperanza de una mejor situación en un futuro cercano. Anteriormente, Aldrich (1973) en la sección editorial (página del Presidente) de la Unión Geofísica Americana comentó acerca de las investigaciones en geofísica en América Latina: "In earlier years most of the studies of the region were carried out by U.S. geophysicists, local scientists having only a minor role. The situation has changed and now Andean geophysicists can operate independently or as partners in major undertakings". A continuación Aldrich (1973) mencionó algunos de los logros recientes y de las posibilidades para un futuro.

Ahora, varios años después tenemos que reconocer que a pesar de los esfuerzos estamos aún muy lejos de sentirnos satisfechos. ¿Por qué estamos en esta situación? Bueno, hay al parecer un gran número de factores y casi con seguridad cada investigador latinoamericano podría comentar sobre un gran número de ellos. El problema es mayor y no parece tener una solución única a toda Latinoamérica, no obstante que muchos problemas son comunes. Sin intención de poner un orden de importancia, ni hacer una lista exhaustiva, me gustaría comentar sobre algunos aspectos de la investigación en América Latina.

(a) Aspecto económico.

Un factor práctico de carácter mundano pero de gran importancia es el financiamiento de la investigación. En general, los países de América Latina confrontan severos problemas económicos y la investigación básica es siempre uno de los

renglones más pobremente atendidos en los presupuestos nacionales. Supongo que no es necesario decir que este factor tiene muchas implicaciones. Ello resulta en un número reducido de instituciones de investigación y de investigadores. Oportunidades de seguir una carrera en la investigación son pocas y los estudiantes son forzados a aceptar otras alternativas; inclusive investigadores activos frecuentemente consideran el cambio a otros trabajos o sencillamente emigran a países con mejores posibilidades. La investigación geofísica moderna es cara, de tal forma que si no se tiene el apoyo económico adecuado la investigación debe encaminarse a actividades más económicas, quizá utilizando instrumentación y metodología ya lejos de estar en una posición de frontera, lo que resulta en gran consumo de tiempo y en un bajo nivel de productividad. Una producción científica pobre difícilmente es una buena carta de presentación, lo que podría aún ameritar una reducción más que un incremento en el apoyo requerido, por lo que la situación tiende a ser peor.

De aquí, es evidente que un programa de apoyo económico en un término de largo plazo es necesario. Dentro del mismo, la definición clara de objetivos probablemente puede constituir el paso más difícil, aún mas que la directa adquisición de los fondos necesarios; sin embargo es claro que dicho programa debe de estar basado en un conjunto de metas sólidas. Cooperación internacional entre organizaciones involucradas en financiar actividades de investigación en geofísica, tales como la organización de Estados Americanos (OAS), la UNESCO o el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) podría colaborar con programas nacionales. Posibilidades adicionales de cooperación se tienen con asociaciones académicas tales como la Unión Geofísica Americana (AGU), la Sociedad de Geofísicos de Exploración (SEG), la Sociedad Geológica de América (GSA), la Unión Internacional de Geofísica y Geodesia (IUGG),

la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS), y la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS), con sus contrapartes nacionales. También, y ello puede proveer más que un apoyo económico, se tienen relaciones de cooperación con Universidades, Instituciones de investigación, grupos e individuos.

(b) Comunicación formal e informal.

La llamada ciencia mayor ('big science'), caracterizada por la rapidez de cambio en la investigación de frontera, requiere que investigadores activos no sean escolares aislados, sino investigadores involucrados en el proceso continuo de comunicación (Price, 1963). Desafortunadamente, la mayoría de los investigadores latinoamericanos se encuentran fuera de los canales de comunicación, particularmente de aquellos considerados como informales (John Hopkins University Center for Research in Scientific Communication, JHUCRSC, 1970). La información informal comprende comunicaciones verbales o escritos de colegas locales y foráneos, presentaciones en reuniones, seminarios, congresos, etcétera, reportes técnicos, manuscritos en preparación, aceptados o en prensa y disertaciones (Garvey y Tomita, 1972). Esta información, esencial en la actualidad en la investigación, es virtualmente ausente en Latino América, en donde aún el flujo de información formal (publicaciones periódicas, libros, etc.) es incompleto. En este problema, la cooperación puede ser de gran valor. El tener acceso al sistema de comunicación informal (y formal, por supuesto) incrementará las posibilidades de realizar una investigación productiva y de frontera por investigadores latinoamericanos. Por otro lado, el dejar este problema sin resolver, ocasionará aún mayores rezagos y dificultades para la investigación latina. La comunicación formal, por libros y revistas, es considerada como de 'segunda mano' y sobre lo que algunos autores (Garvey y Tomita, 1972) han escrito: "journals in

geophysics are no longer the 'hot' medium for the dissemination of current scientific findings". En el trabajo de Garvey y Tomita (1972) se pone de manifiesto que dentro de un tema activo de investigación, la mayoría de investigadores interesados conocen e inclusive han usado, lo que se publica en una revista periódica meses o incluso años antes de su aparición ya impresa. Si a esto le añaden los problemas usuales de atrasos y pérdidas en el correo, el costo cada vez mayor de libros y revistas, el mayor número de publicaciones, etcétera, se tiene que aún la comunicación ya formal puede tardar aún más en ser conocida por un investigador latinoamericano (ello admite excepciones, claro). Quizá el esperar una pronta solución a este problema sea mucho pedir, pero estar fuera del flujo de información es algo que no se puede ignorar. El establecimiento de programas de intercambio a gran escala podría ayudar a mejorar el flujo de información. En general, estudiantes, investigadores principiantes y los ya establecidos son atraídos por centros productivos que realizan investigación de frontera; de aquí que el tener investigadores visitantes, contratados temporal o permanentemente, en sabático, etcétera, en centros latinoamericanos sería de gran incentivo para estudiantes e investigadores locales. Quizá esto pudiera iniciar una reacción hacia una investigación más sólida y productiva, ya que la producción y el éxito pueden generar producción y éxito, al menos mejor de lo que genera fracaso o inactividad y falta de producción.

(c) Programas de colaboración.

En este aspecto, me gustaría comentar sobre un problema delicado, el cual en realidad no debería de existir. Este es el de la ausencia de un programa de colaboración, en los casos en que actividades de investigación se realicen en América Latina por grupos fuera de esta región. Cabe aclarar que ello se refiere a aspectos de investigación y

no a cuestiones políticas (investigación científica debería ser realizada fuera de fronteras políticas). Desafortunadamente, en algunos casos, investigadores latinoamericanos vienen a conocer sobre actividades de investigación cuando comunicaciones formales son circuladas. En el caso de trabajos de disertaciones doctorales o de maestría, de potencial utilidad en la comunicación informal, éstas pueden aún pasar desapercibidas por investigadores locales. Debe mencionarse que también hay muchos ejemplos de colaboraciones positivas. En todo caso, para evitar las fricciones, es recomendable que investigadores interesados tomen en cuenta a los colegas que quizá en condiciones adversas tratan de realizar investigación, de tal forma de promover actividades de cooperación.

(d) Educación.

Algunos aspectos de la educación en geofísica han sido discutidos en varias ocasiones (por ejemplo, Lomnitz, 1977; Kausel, 1977). En general los problemas son de cantidad y calidad. En teoría, educación ofrece la posibilidad de resolver los problemas mencionados anteriormente, pero también se tiene la posibilidad de tener problemas aún mayores de no tratar la educación y entrenamiento de una manera adecuada. Estudios de postgrado no se ofrecen en muchos países y en general el número de estudiantes en posición de continuar sus estudios en otros países es bajo. Una posible ayuda se tiene en implementar estudios por medio de contratación de investigadores extranjeros. (temporales y permanentes).

(e) Incentivos

Una tradición de investigación no es fácil de establecer y el problema de incentivar a los investigadores a realizar investigación, a producir, es importante. Se debe de hacer no sólo todo lo posible, sino hacer investigación. En un trabajo reciente Carbajal y Lomnitz (1981) han discutido varios as-

pectos de la investigación en México. Su descripción de un investigador típico es de particular interés y muestra la urgente necesidad de informar y ayudar a los investigadores jóvenes. Este aspecto será discutido en la siguiente parte de estas 'reflexiones'.

Agradecimientos:

Discusiones con el Dr. Juan Manuel Espíndola Castro han sido de utilidad en la preparación de este manuscrito.

Referencias:

- Aldrich, L.T., 1973. Solid-Earth Geophysics in Latin America, EOS, 54 (12), 1243 and 1255.
- Broad, W.J., 1981. The publishing game: Getting more for less, Science, 211-1137-1139.
- Carbajal, R. y Lomnitz, L., 1981. El desarrollo científico en México: ¿Es posible multiplicarlo con los mismos recursos?, Ciencia y Desarrollo, 37, 90-98.
- Chambers, J.M. y Herzberg, A.M., 1968. A note on the game of refereeing Appl. Stat., 27, 260-263.
- Dessler, A.J., 1972. Editing JGR - Space Physics, EOS, 53, 4-13.
- Elders, W.A. y Biehler, S., 1975. Gulf of California Rift System and its implications for the tectonics of western North America, Geology, 3(2), 85-87.
- Freeze, R.A., 1981. A former editor views the editorial process, EOS, 62(38), 673-675.
- Garvey, W.D. and Tomita, K., 1972. Scientific communication in Geophysics. EOS, 52(8), 772-777.

Gordon, M., 1979. Peer review in Physics, Phys. Bull., 30, 112-113.

Kausel, E., 1977. State of Geophysics in Latin America, Publications Earth Physics Branch, Ottawa, Canada 46(3), 13-16.

Lomnitz, C., 1977. Education in Geophysics in Latin America. Publicación Earth Physics Branch, Ottawa, Canada, 46(3), 36-38.

Manheim, F.T., 1973. Referees and the Publication crises, EOS, 54, 532-537.

Price, D.J. de Solla, 1963, Little Science, Big Science, Columbia University Press, New York.

Urrutia, F.J., 1982. On scientific communication and research in Solid-Earth Geophysics in Latin America: An analysis from inside, EOS, 63(22), 529.

Ziman, J., 1968. Public Knowledge: The social dimension of science, Cambridge University Press, 154 p.

'SABIDURIA' en INGLÉS.....

Murphy's Law. If anything can go wrong, it will.

Schmatteredly's Summing-up of Corollaries. If anything can't go wrong, it will.

Farnsdich's Corollary to the 5th Corollary. After things have gone from bad to worse, the cycle will repeat itself.

Grossman's Misquote of H.L. Mencken. Complex problems have simple, easy-to-understand wrong answers.

Rune's Rule. If you don't care where you are, you ain't lost.

Harrison's Postulate. For every action there is an equal and opposite criticism.

Wellinston's Law of Command. The cream rises to the top. So does the scum.

Finagle's Creed. Science is true. Don't be mislead by facts.

Evan's Law. If you can keep your head when all about you are losing theirs, then you just don't understand the problem.

Glyme's Formula for Success. The secret of success is sincerity. Once you can fake that, you've got it made.

Dunlap's Laws of Physics.

1. Fact is stratified opinion.
2. Facts may weaken under extreme heat and pressure.
3. Truth is elastic.

Hanlon's Razor. Never attribute to malice that which is adequately explained by stupidity.

Denniston's Law. Virtue is its own punishment.

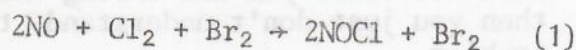
Research Principle. If you know what you're doing, then it ain't research.

CATALIZADORES MATEMATICOS

F. Alejandro Nava

¿Qué es un catalizador? En palabras de la Enciclopedia de Tecnología Química:¹ "Se da el nombre de 'Catálisis' a la variación de la velocidad de una reacción química por la sola presencia de alguna sustancia que aparece inalterada en los productos de reacción. A las sustancias con esta propiedad se les llama 'Catalizadores'".

Comúnmente, al hablar de catalizadores se hace referencia a los que aceleran una reacción y debe hacerse hincapié en que un catalizador es una sustancia que al final de una reacción aparece inalterada y, como antes de ser añadida a las sustancias reaccionantes, no se encuentra en combinación con éstas. Como ejemplo, en la reacción del óxido nítrico (NO) con el cloro (Cl) para formar cloruro de nitrosilo (NOCl) se puede usar bromo (Br) como catalizador y la reacción es la siguiente:



¿Es realmente necesario el bromo?

Hace algún tiempo en la sección de divulgación científica de alguna revista de ciencia-ficción apareció un ejemplo muy simpático acerca de la acción de catalizadores; planteaba una ecuación del tipo:

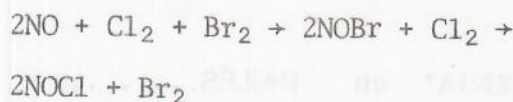
ladrillos + cemento + hombre → Casa (compuesto de ladrillos + cemento) + hombre

Si uno observara únicamente el principio y el final de la reacción, pero no viera al hombre trabajando, podría preguntarse: ¿Es realmente necesario el hombre?

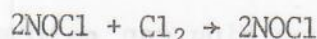
¹Kirk & Othmer (1961) Ed. UTEHA.

Indudablemente debemos admitir que exista una cierta probabilidad de que si dejamos juntos una pila de ladrillos y una tina de cemento, éstos se mezclen espontáneamente dando por resultado una casa. Esta probabilidad es, sin embargo, pequeña y la gente que construye casas prefiere acelerar el proceso usando un hombre como catalizador.

Volviendo ahora a nuestra reacción química fijémonos en las reacciones intermedias y veremos al bromo trabajando:



podemos eliminar al Br del principio y del final de la reacción (1)



y la ecuación sigue siendo perfectamente válida.

Hablemos ahora de matemáticas y veamos un ejemplo del uso del Cálculo de Variaciones. Se trata de minimizar o maximizar un funcional del tipo:

$$I = \int_a^b f(x, y, y') dx \quad (2)$$

donde $y' = \frac{dy}{dx}$ y f es una función dada, tomándose la integral a lo largo de la curva $y(x)$ con

$$y(a) = A \quad (3)$$

$$y(b) = B$$

Nuestro problema es encontrar la curva que hace de (2) un máximo o mínimo, para ello consideraremos en vez de $y(x)$ a $y(x) + \delta y(x)$ donde $\delta y(x) = \epsilon \eta(x)$ es una pequeña variación de la curva entera siendo ϵ un parámetro real y $\eta(x)$

alguna función diferenciable tal que

$$\begin{aligned} \eta(a) &= 0 \\ \eta(b) &= 0 \end{aligned} \quad (4)$$

de tal manera que sean satisfechas las condiciones (3). (Escribiremos por comodidad $y \equiv y(x)$, $\delta y = \delta y(x)$, $\eta \equiv \eta(x)$)

Ahora, debido a la variación δy en y , el funcional tendrá una variación δI , y de (2):

$$I + \delta I = \int_a^b f(x, y + \epsilon \eta, y' + \epsilon \eta') dx \quad (5)$$

La ecuación (5) es continuamente derivable con respecto a ϵ para cualquier $\eta(x)$, por lo tanto, para cualquier $y(x)$ y $\eta(x)$ dadas, $I + \delta I$ será máximo o mínimo para:

$$\frac{d}{d\epsilon} (I + \delta I) = 0 \quad (6)$$

Si $y(x)$ es la curva buscada que resulta en I máxima o mínima, entonces la variación δI debe ser cero para cualquier δy , en particular para $\epsilon = 0$. Por lo tanto, la curva $y(x)$ para la cual I es máximo o mínimo debe ser tal que:

$$\left. \frac{d}{d\epsilon} (I + \delta I) \right|_{\epsilon=0} = 0 \quad (7)$$

Dejemos aquí este razonamiento que nos llevaría hasta la ecuación de Euler-Lagrange y analicemos lo que hemos hecho; ¿Qué le hemos aumentado a la integral? $\epsilon \eta$. Después hemos hecho $\epsilon = 0$. ¿Cuánto vale ahora $\epsilon \eta$? Cero. O sea que realmente pusimos algo y después lo quitamos haciéndolo cero. Ah, pero vemos que nuestra $\epsilon \eta$ pasa a formar parte de la ecuación en (5), reacciona con ella en (6) y es quitada en (7) y nos ha permitido hacer un trabajo que de otra forma

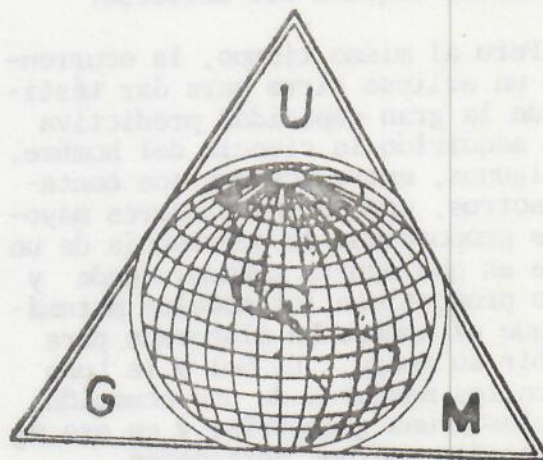
podría haber sido muy tardado.

¿No consiste acaso el cálculo de variaciones en el uso de un Catalizador matemático?

REUNION ANUAL

1984

U.G.M.



CIUDAD DE LA PAZ

BAJA CALIFORNIA SUR

NOVIEMBRE 1984

EL ECLIPSE SOLAR DE MAYO

S. Bravo, J.A. López y G. Zenteno*

Nada hay más allá de la esperanza, nada que se pueda jurar que es imposible, nada que se pueda considerar maravilloso, desde que Zeus, padre del Olimpo, hizo la noche en medio del día, ocultando la luz del sol brillante y abatiendo a los hombres con doloroso espanto.

Archilochus.

Un eclipse de Sol siempre es un espectáculo. Un espectáculo al que la ciencia puede haber quitado su magia, al que la civilización ha desprovisto de su carácter de terrible, pero cuya magnificencia hoy y siempre recordarán al hombre el pequeño lugar que ocupa en la grandiosa máquina del Universo.

Pero al mismo tiempo, la ocurrencia de un eclipse sirve para dar testimonio de la gran capacidad predictiva que ha adquirido la ciencia del hombre. Para algunos, entre los que nos contamos nosotros, uno de los placeres mayores que proporciona la ocurrencia de un eclipse es que ocurra cuándo, dónde y cómo lo pronostican los modelos matemáticos que el hombre ha elaborado para describir su mundo. El Sol y la Luna obedecen los mandatos de una ecuación, son fieles a una geometría, y en esa medida sentimos que nos pertenecen.

La ciencia proporciona al hombre una doble sensación de pequeñez y grandeza, una conciencia mixta de lo diminuto de su extensión y de la incommensurable capacidad de su intelecto.

El miércoles 30 de mayo de este año habrá un eclipse de Sol que cruzará nuestro territorio de las 8 h 16 min. a las 9 h 47 min. (hora del centro). Será un eclipse anular en el que el paso de la Luna frente al Sol dejará visible un anillo de luz.

* Instituto de Geofísica, UNAM.

El eclipse anular es uno de los dos tipos de eclipses llamados *centrales* (el otro es el eclipse total) porque el centro del disco lunar pasa por el centro del disco solar. Los eclipses en los que esto no ocurre son eclipses parciales. Estas diferencias entre los eclipses se deben a que tanto la órbita de la Tierra alrededor del Sol, como la órbita de la Luna alrededor de la Tierra, no son circulares sino elípticas y entonces el tamaño aparente de la Luna y el Sol, vistos desde la Tierra, son variables. Además, el plano de la órbita lunar no coincide con el plano de la elíptica (plano de la órbita de la Tierra alrededor del Sol), sino que está inclinado aproximadamente 5° , de modo que no siempre que la Luna pasa en dirección del Sol cubre el disco de éste, y cuando lo cubre no siempre lo hace de la misma manera.

La fase anular del eclipse de mayo durará aproximadamente 30 segundos y será vista en una estrecha franja de nuestro territorio, indicada en la figura (1). Un documento muy extenso sobre eclipses, que incluye detalles particulares para el eclipse del 30 de mayo, lo constituye la edición especial de la revista "Ciencia y Desarrollo" del CONACYT que apareció en Septiembre del año pasado.

Pero, independientemente del espectáculo y de lo gratificante que puede ser para el ego intelectual del hombre la puntual ocurrencia de un eclipse, los

eclipses solares representan oportunidades únicas de investigación científica. En particular los eclipses totales permiten llevar a cabo investigaciones respecto a las características solares, principalmente de las capas superiores a la fotosfera que siempre son opacadas por la luz de ésta; el estudio de la cromosfera y la corona se ven altamente favorecidos por un eclipse. También suelen buscarse -algunas veces con éxito- cometas que solamente en estas circunstancias son visibles y es histórica la búsqueda de un efecto de deflexión de la luz al pasar cerca de la gran masa del Sol, según predice la teoría de gravitación universal.

Para propósitos más terrestres, la ocurrencia de un eclipse proporciona también oportunidades muy valiosas de estudiar la ionosfera de la Tierra, los procesos de ionización y recombinación de iones en esta capa de nuestra atmósfera, la localización de las regiones solares que emiten la radiación ionizante (X, UV), posibles cambios en la conductividad, etc. También resulta interesante el estudio de las perturbaciones que el eclipse produce en el campo magnético de la Tierra y suelen hacerse también mediciones de vientos, cambios de temperatura y alteraciones en las nubes durante el eclipse para ir conociendo mejor la física de nuestra atmósfera.

Una cosa interesante que se ha explotado muy poco es el hecho de que durante un eclipse de Sol no solamente se ve bloqueada la radiación electromagnética de éste, sino también su radiación corpuscular. Eso es, existe también un eclipse de viento solar, pero a causa de que la velocidad de las partículas es mucho menor que la velocidad de la luz y a causa del movimiento del sistema Tierra-Luna alrededor del Sol, el eclipse corpuscular puede ocurrir varias horas antes que el eclipse óptico y sobre un lugar diferente de la superficie terrestre.

Durante un eclipse anular las condiciones para estos estudios son mucho menos favorables que en un eclipse total, pues no sólo persiste una buena cantidad de radiación solar, sino que además el evento dura un tiempo muy corto comparado con la duración de un eclipse total, que en condiciones favorables puede durar hasta 7 1/2 minutos. Sin embargo, aún este tipo de eclipses son aprovechables y se encuentran ya en preparación varios proyectos que se llevarán a cabo durante el próximo eclipse de mayo.

En particular, el Instituto de Geofísica de la UNAM tiene planeado realizar tres experimentos:

- 1) Medición de la Absorción Ionosférica durante el Eclipse: Algunos miembros del grupo de Estudios Espaciales y Planetarios se proponen llevar a cabo la medición de la absorción ionosférica durante el eclipse del 30 de Mayo mediante la detección del ruido de radio cósmico, técnica ampliamente utilizada desde 1953 para la detección de perturbaciones ionosféricas causadas por llamaradas solares. La ocurrencia del eclipse proporciona un tiempo de afectación de la ionosfera menor que el de la variación diurna y una menor complejidad que los eventos SID (Sudden Ionospheric Disturbance), lo que permite estudiar con detalle los cambios en la ionosfera relacionados con los tiempos de relajación y crecimiento de la densidad de electrones. Dado que el ciclo de actividad solar está llegando a su fase quieta, se espera que las condiciones de la ionosfera sean afectadas únicamente por el cambio de flujo de radiación electromagnética durante el eclipse o que la influencia de cualquier otro proceso perturbador de origen solar sea despreciable.

Las observaciones se llevarán a

cabo con un radiómetro (*relative ionospheric opacity meter*) que registra la radiación de fondo que llega a la Tierra desde fuentes galácticas difusas y distantes y que da un registro de la absorción atmosférica. Se pretende trabajar en dos frecuencias (15 y 30 MHz) y de esto obtener información respecto a las condiciones de ionización durante el eclipse.

2) Efectos que producirá el Eclipse sobre las Pulsaciones Geomagnéticas:

Uno de los miembros del grupo de Geomagnetismo se propone llevar a cabo medidas de las micropulsaciones registradas en el campo geomagnético a nivel de superficie durante el eclipse. Desde hace varias décadas, ha sido de gran interés la observación de los efectos que produce un eclipse solar en el campo geomagnético y su posible relación con cambios en las características de la ionosfera, como serían variaciones de la conductividad eléctrica de la capa E. Se espera pues que ocurran efectos sobre las pulsaciones que inciden en la ionosfera o que viajan a lo largo de ella, lo que se reflejaría en efectos tales como cambios en la polarización de las ondas que representan estas pulsaciones en la superficie terrestre.

Para poder llevar a cabo el experimento, se requiere un sistema del tipo magnetotélúrico (del comúnmente usado en prospección geofísica) para detectar las señales de pulsación. El sistema de detección consiste en tres antenas de inducción que determinan las tres componentes del campo electromagnético ambiental, junto con un sistema de electrodos enterrados cerca de la superficie que detectan las variaciones de las corrientes tellúricas que son producidas por las variaciones de ese campo electromagnético incidente en la superficie. El sistema debe funcionar en forma continua desde 5 a 3 días antes de la ocurrencia del eclipse hasta 3 ó

5 días después. Posiblemente haya colaboración en este proyecto de investigadores del CICESE.

3) Efectos del Eclipse Anular sobre los Parámetros Meteorológicos y Radiacionales en la Atmósfera: Algunos miembros del grupo de Radiación Solar llevarán a cabo, durante el eclipse, mediciones del flujo de radiación tanto en el visible como en el ultravioleta y el infrarrojo. Las mediciones en el visible permitirán poner a prueba los modelos de transparencia atmosférica; las de ultravioleta permitirán estudiar las variaciones en la cantidad total de ozono debida a perturbaciones en el equilibrio fotoquímico; y las del infrarrojo permitirán estudiar la distribución vertical de la temperatura y la variación en la emisión terrestre inducida por el eclipse.

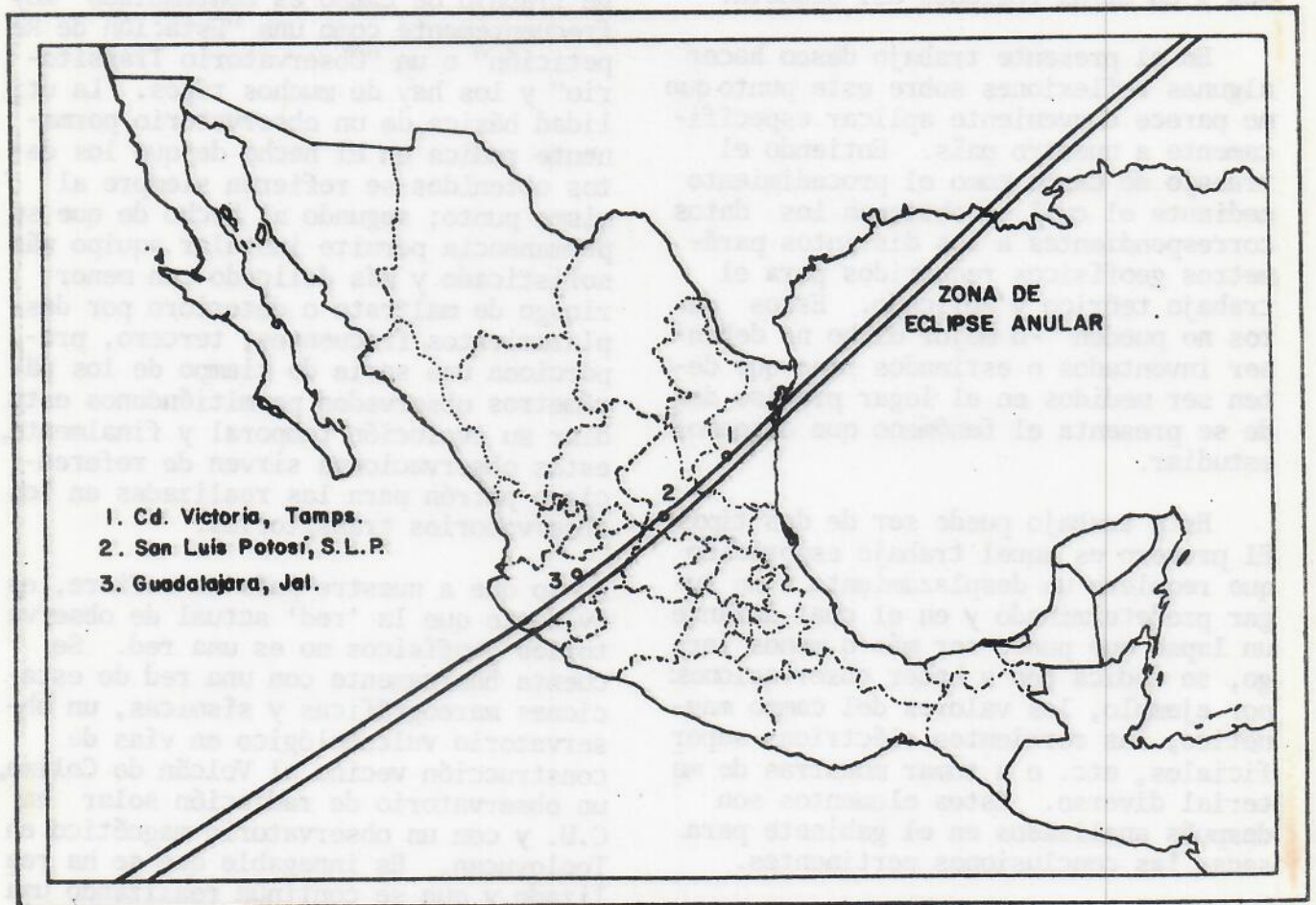
El eclipse solar presenta la oportunidad de observar variaciones en los flujos y la intensidad recibidas a nivel de superficie como consecuencia, no de una variación en la posición del Sol (como ocurre en el ciclo diurno), ni de una variación en las condiciones atmosféricas, sino de variación en la intensidad misma de la fuente.

Para las observaciones en el visible se utilizarán 4 actinómetros de filtros de banda ancha; para las observaciones en ultravioleta se empleará un espectrofotómetro de Dobson; y para el infrarrojo, se usarán 2 radiómetros del tipo Eppley.

Seguramente otras instituciones nacionales y de otros países aprovecharán la oportunidad del eclipse del 30 de Mayo para muchos otros propósitos, pues la infinita curiosidad humana no desperdicia ninguna oportunidad de ampliar su conocimiento del mundo en el que vive y de poner a prueba los modelos matemáticos que tanto se ha esforzado en ir cons-

truyendo para describirlo.

Ojalá que después de que la Luna vuelva a dejar libre el disco solar el próximo 30 de Mayo, la ciencia del hombre haya quedado permanentemente enriquecida.



OBSERVATORIOS GEOFISICOS ¿PARA QUE?

Fís. Adolfo Orozco T.*

El hablar de la necesidad del trabajo de campo para la investigación geofísica puede parecer de momento una verdad de perogrullo. Sin embargo, en nuestro país y en el momento actual no podemos negar que una parte muy importante del trabajo geofísico que se está desarrollando es de gabinete, empleando datos tomados por científicos de otros países y en otras regiones del planeta.

En el presente trabajo deseo hacer algunas reflexiones sobre este punto que me parece conveniente aplicar específicamente a nuestro país. Entiendo el trabajo de campo como el procedimiento mediante el cual se obtienen los datos correspondientes a los distintos parámetros geofísicos requeridos para el trabajo teórico y aplicado. Estos datos no pueden -o mejor dicho no deben- ser inventados o estimados sino que deben ser medidos en el lugar preciso donde se presenta el fenómeno que deseamos estudiar.

Este trabajo puede ser de dos tipos: El primero es aquel trabajo esporádico que requiere un desplazamiento a un lugar predeterminado y en el cual durante un lapso que puede ser más o menos largo, se dedica uno a hacer observaciones: por ejemplo, los valores del campo magnético, las corrientes eléctricas superficiales, etc. o a tomar muestras de material diverso. Estos elementos son después analizados en el gabinete para sacar las conclusiones pertinentes.

El segundo tipo de trabajo de campo tiene un objetivo más trascendente y está asociado con la labor desarrollada en los "observatorios geofísicos".

Un observatorio geofísico es un sitio en el cual se han instalado en forma más o menos permanente, un conjunto

* Instituto de Geofísica, UNAM.

de equipos destinados a realizar observaciones continuas de los parámetros geofísicos de interés durante un lapso relativamente largo de tiempo.

Me parece que es difícil de subestimar la importancia de cualesquiera de estos dos tipos de trabajo pero particularmente la del segundo. De hecho, un trabajo de campo es contemplado muy frecuentemente como una "Estación de Repetición" o un "Observatorio Transitorio" y los hay de muchos tipos. La utilidad básica de un observatorio permanente radica en el hecho de que los datos obtenidos se refieren siempre al mismo punto; segundo al hecho de que su permanencia permite instalar equipo más sofisticado y más delicado con menor riesgo de maltrato o deterioro por desplazamientos frecuentes; tercero, proporciona una serie de tiempo de los parámetros observados permitiéndonos estudiar su evolución temporal y finalmente, estas observaciones sirven de referencia o patrón para las realizadas en los observatorios transitorios.

En lo que a nuestro país se refiere, es evidente que la 'red' actual de observatorios geofísicos no es una red. Se cuenta básicamente con una red de estaciones mareográficas y sísmicas, un observatorio vulcanológico en vías de construcción vecino al Volcán de Colima, un observatorio de radiación solar en C.U. y con un observatorio magnético en Teoloyucan. Es innegable que se ha realizado y que se continúa realizando una gran cantidad de trabajo de campo en Vulcanología, Sismología, Gravimetría, Radiación Solar, Paleomagnetismo, Geomagnetismo, etc. Sin embargo, es notoria la deficiencia de observatorios permanentes para cada una de estas disciplinas. Se puede hacer un catálogo extensivo e intensivo de los recursos y necesidades del país en este renglón pe

ro no es mi intención. Solo quiero dejar anotados algunos puntos:

¿Hasta dónde será posible avanzar en geomagnetismo sin contar con un observatorio en el que se puedan calibrar los equipos propios?; además es necesario contar con al menos otro observatorio magnético situado hacia el norte a fin de poder estudiar el desplazamiento de los sistemas de corrientes eléctricas en la Ionosfera.

¿Podemos pensar seriamente en reducir los efectos catastróficos de las erupciones volcánicas o de los terremotos con unas cuantas estaciones esporádicas? Evidentemente que no. Sin la información continua y precisa que sólo pueden proporcionar las estaciones permanentes bien equipadas y bien atendidas no sólo no podemos pensar en hacer ciencia, ni siquiera en dar un buen servicio de alerta para evitar o disminuir al menos las pérdidas en vidas humanas.

Dentro del conjunto de disciplinas científicas que son estudiadas en nuestro país, la Geofísica es, sino la más importante, al menos una de las que tiene mayor repercusión potencial en la economía del país a través del estudio de los recursos naturales y geofísicos.



Pero, para que en un futuro más o menos próximo sea posible racionalizar el aprovechamiento de estos recursos, es necesario que ahora se haga el trabajo de base, y debemos avanzarlo a la mayor velocidad posible. Se requiere cubrir el país con una buena red de observatorios geofísicos, de preferencia multidisciplinarios, y asegurar su operación. De nada sirven buenos equipos sin el apoyo científico y administrativo necesario, y lo mismo puede decirse de lo contrario.

Para concluir, deseo invitar a todos los colegas que de un modo u otro colaboran en este trabajo, a reflexionar sobre la importancia y trascendencia del mismo, además esta labor debe ser reconocida, estimada y tener peso curricular, pues de otro modo, nuestra dependencia científica y tecnológica seguirá aumentando en vez de disminuir. Si en alguna área de la ciencia debemos estar los mexicanos en primer lugar, debe ser en la del estudio de nuestro propio territorio.

EL CHARGOY QUE YO CONOCI

José Merino y Coronado*

Don Anselmo Chargoy: a un año de su muerte

Fue allá por 1950 ó 1951 cuando entré al Instituto de Geofísica gracias a la invitación que me hiciera el Ing. Ricardo Monges López, fundador y el entonces Director del mismo. Allí conocí a Chargoy, que había entrado desde la fundación del Instituto, en 1949.

No teníamos cubículos, ni salones, ni laboratorios, ni nada. El Instituto de Geofísica entero cabía en tres o cuatro cuartos y dos pasillos del cuarto piso del edificio Tlacopan de Puente de Alvarado 71 donde se amontonaban también una oficina del Dr. Nabor Carrillo, otra del Dr. Sandoval Vallarta, la CICIC (Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica) que luego se transformó en el Instituto Nacional de la Investigación Científica o algo parecido que fué el anticipo de CONACYT y no sé cuantas otras cosas más.

Debido a la falta de muebles y de espacio, yo ocupaba un escritorio en las mañanas y Chargoy lo utilizaba en las tardes. Así nos conocimos. El era fundamentalmente un matemático y yo, físico e ingeniero, me inclinaba más bien, a los trabajos prácticos, a los que no tardé en llegar, cuando por aquellos días se montó una estación de rayos cósmicos que el Instituto puso bajo mi cuidado. Entonces nos veíamos casi a diario. En estas cosas de la producción del cerebro, solía decir a menudo; "no parece que haya muchas universidades de mala calidad, sino más bien muchos hombres que no se paran un rato a pensar y luego a darle forma a lo que pensaron".

Por aquellos días de 1951 se trataba de fundar la Sociedad Mexicana de Física.

* Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

sica, cosa que se logró por fin después de algunos trabajos. En la lista de socios Fundadores está incluido Anselmo Chargoy, como está en la de Socios Fundadores de la Sociedad Matemática Mexicana fundada con anterioridad y en la de los fundadores de la Unión Geofísica Mexicana.

A mí, con el tiempo se me olvidó pagar las cuotas anuales de las sociedades de Física y Matemáticas y me dieron de baja de ellas por falta de pago. Chargoy pagó puntualmente estas cuotas y asistió a prácticamente todos los congresos de todas las asociaciones, en las cuales, además, casi siempre presenté algún trabajo. En más de una oportunidad, con motivo de reuniones internacionales de la Asociación Internacional de Geodesia y Geofísica le tocó representar a nuestro país en la rama de su especialidad: el magnetismo terrestre. Todas estas cosas las hacía como algo de rutina, como algo que hay que hacer como parte de la vida cotidiana y ni se envanecía por ello, ni lo ponía de manifiesto como algo que pudiera darle prestigio en un determinado momento. Estas eran las inquietudes que le conocí a Chargoy sobre su trabajo y sobre algunos aspectos de la ciencia.

Yo no puedo decir si era bueno o malo como matemático, porque mi preparación en la matemática es más bien escasa. Pero algunos procedimientos que me enseñó me ayudaron mucho a resolver ciertas ecuaciones a las que se llegaba con algunos problemas en los que me metí. Aparentemente, como profesor de Matemáticas en la Escuela de Ingeniería de la UNAM era formidable y en ello es-

tuvieron acordes más de 30 ingenieros que fueron sus alumnos desde 1951 a 1970 ó 75 y a quienes logré interrogar.

Por aquellos días yo andaba tratando de promover la construcción de un radiotelescopio para estudiar el Sol, pero con poca suerte, porque los astrónomos decían que el Sol está demasiado cerca de nosotros. Chargoy muchas veces me habló de la necesidad de corroborar con la observación directa algunas particularidades que debía de tener el campo magnético del Sol y que se derivaban de sus estudios puramente matemáticos. En aquellos lejanos tiempos los astrónomos estaban casi unánimemente convencidos de que el Sol no tenía campo magnético. Eso ocurría hacia 1952 y 1953, cuando también Chargoy sostenía que Júpiter debería de radiar ondas electromagnéticas, en contra de las ideas generales entonces de moda, según las cuales Júpiter no debería de radiar nada. Como los astrónomos estaban por entonces en contra de las presunciones de Chargoy y el radiotelescopio no se construyó jamás, tocó a otros investigadores de otros países encontrar variaciones en el campo magnético del Sol y radiaciones radioeléctricas de Júpiter. Para nuestro mal, Chargoy tenía razón, pero nadie le hizo caso en México.

Anselmo Chargoy no era afecto ni a títulos ni a distinciones de ninguna especie. Terminó su carrera de matemático, con calificaciones bastante buenas, pero no se apresuró a recibirse: "no voy a saber mucho más con hacerlo así", decía a menudo. Varios amigos tuvieron que molestarlo durante muchos, pero muchos meses para que se recibiera presentando una tesis que tenía escrita desde hacía también muchos meses.

De Puente de Alvarado el Instituto de Geofísica pasó al edificio de Ex-arzobispado, donde hoy están el Servicio Meteorológico y el Instituto Panamericano de Geografía e Historia y donde cada uno de nosotros tenía un escritorio, lo cual ya era un evidente progreso, pero nada más. Las máquinas de escribir de

las dos secretarías que había no dejaban trabajar a nadie con el ruido de sus teclas...excepto a Chargoy, cuyo escritorio estaba siempre lleno de libros que se consultaban, según pude observarlo ahora que trabajábamos juntos todos, en las mañanas, aunque yo iba pocas veces, porque mi estación de rayos cósmicos para el montaje de la cual había venido al Instituto de Geofísica, hacía rato se había trasladado a Ciudad Universitaria, a un edificio muy chistoso y muy incómodo que ahora no sirve para eso.

Pronto Geofísica se trasladó a Ciudad Universitaria donde ocupó primeramente dos o tres aulas de las que más tarde fue la Facultad de Derecho y, una vez que el edificio estuvo acondicionado en 1954, a los pisos tres, cuatro y cinco de la Torre de Ciencias. Chargoy era Jefe del Departamento de Magnetismo, pero nunca quiso ni vigilar ni menos fiscalizar a los que trabajaban en el Observatorio Magnético o se dedicaban a las observaciones de campo. "Si el trabajo está bien hecho, yo salgo sobrando", solía decir. Y siempre se ingenió para que el trabajo de los muchos jóvenes -que substituyeron a dos o tres observadores viejos y capaces que murieron en el desempeño de sus funciones- estuviera bien hecho. Aunque tenía su cubículo, hacía sus ecuaciones y escribía sus trabajos en una mesa de la biblioteca, en el tercer piso de la Torre, siempre llena de libros y que la Bibliotecaria le asignaba especialmente: era "la mesa del Maestro Chargoy" y no se la dejaba ni al mismo Director. Se llenaba de libros poco a poco y cuando ya no cabían más, el maestro se pasaba a otra que comenzaba a llenarse, mientras la bibliotecaria vaciaba y limpiaba la primera, que ahora sí era para el servicio del público. Así trabajaba Chargoy y en aquella mesa de la biblioteca se prepararon centenares de problemas para sus clases de la Facultad de Ingeniería (entonces simple "escuela") apuntes para las mismas y decenas de desarrollos matemáticos para sus trabajos. Por cierto que

su capacidad para ellos era muy grande, aunque a primera vista eso no pareciera muy evidente. Cuando tenía un problema por resolver se olvidaba hasta de rasurarse, con el resultado de que muy a menudo andaba, como quien dice, "como un chayote". Pero todo mundo respetaba a Chargoy y a nadie le importaban las puntas de su barba entrecana.

Así era el hombre de ciencia y el profesor que conocí. Sin embargo me entendí más con el hombre mismo. Yo ven-go de una familia muy pobre y cuando era apenas un preparatoriano hube de ganarme el sustento como ayudante de plomero, destapando caños y más tarde como aprendiz de electricista. Esto me hizo comprender y estimar más a Chargoy, quien también tuvo una adolescencia no muy luminosa o descansada: fue curtidor y más tarde obrero. A la edad de 13 años una máquina le destrozó una mano y nunca se quejó por eso. La mano acostumbra meterla en la bolsa respectiva del saco. Entiendo que más tarde progresó y llegó a ser impresor. Hecho a resistir las arbitrariedades de los patrones, fue dirigente obrero y estudió derecho para enfrentarse a los problemas laborales.

En 1933, junto con otros estudiantes de derecho a los que encabezaba, interpeló enérgica y públicamente al Procurador General de la República para que dijera si en este país "es delito enseñar las teorías de Marx". En aquellos tiempos para hacer cosa parecida era necesario tener, como quien dice, unos riñones del tamaño de la Catedral y Chargoy en esta ocasión y en muchas más que le conocí, demostró que los tenía. El Excelsior del 20 de enero de 1983, al recordar el incidente en su columna "hace 50 años", dice que el Procurador contestó con una amenaza no muy velada, sino todo lo contrario, cosa que a Chargoy y a sus compañeros no les importó mayormente.

Con Sandino, con la República Española y contra todas las tiranías de Amé-

rica o de donde fuera, así conocí yo a Chargoy.

Muy creyente no era. Yo diría que más bien no creía en nada. El problema religioso para él no existía. Lo ignoraba simplemente. No porque careciera de argumentos antireligiosos -que si le conocí y muy buenos- sino porque no quería molestar a nadie con algo que para él estaba resuelto desde hacía muchos años.

Después de cada vacación, al regresar a labores, Chargoy visitaba todos los cubículos, todos los laboratorios, todas las dependencias del Instituto de Geofísica: "para ver si estamos todos", decía. Alguna vez uno o dos compañeros de trabajo fallecieron durante una vacación.

No se embriagaba, pero no rechazaba nunca una buena copa. Gustaba de la buena comida y jugar al dominó. Por eso iba con frecuencia al Centro Asturiano. Se decía que le atraían mucho los vinos españoles y las muchachas bonitas, pero a ¿quién que tenga menos de cuarenta años, como éramos entonces todos los que hoy estamos entregando nuestro "informe final", no le gustan también?.

Era muy aficionado a cantar y a la música de danzones y canciones veracruzanas, único resto que le quedó de aquellos bailes de los años veintes a los que tanto asistió Chargoy.

Anselmo Chargoy fue envejeciendo y empezó a tener dificultades con la marcha. Pero no perdió el buen humor. Cuando alguien le preguntaba "¿cómo te va? nunca decía que bien o que mal. Decía simplemente: "me va y a mis años ya eso es ganancia".

Yo lo ví por última vez como un mes antes de su deceso. Sentado en el automóvil, no podía salir de él sin ayuda. Un mal de la columna lo tenía inmóvil. Aún así trabajaba. Como otros

ayudantes que tuvo no le dieron, como se dice, el ancho, preparó a una de sus hijas, matemática como él y le dio por tarea aprender sus ideas y assimilarlas.

Aquel último día en que lo ví también por última vez, la mano de Anselmo ya no apretó como era su costumbre. Comprendí que ya estaba como él decía, "en la recta final". Sin embargo, cuando le dije, como es mi costumbre ¿cómo te va?, alegremente, con voz firme, como siempre, me contestó "me va y ya sabes que a mi edad todo es ganancia".

No sé si Anselmo Chargoy fue buen matemático y no quiero discutir si fue un sabio. Yo sé que fue un amigo leal que murió como vivió: como un hombre.

Como el decía, "ya no le va", pero también, como él habría dicho, en su caso ya todo es ganancia.

Adiós, Anselmo, Hasta pronto.

REUNION 1984

La Reunión Anual de la UGM se llevará a cabo en la ciudad de La Paz, Baja California en el mes de Noviembre.

Fechas límites:

Recepción de solicitud de participación y nombre del trabajo.

1o. de Agosto

Inscripción adelantado y recepción de resúmenes extendidos.

1o. de Octubre

Si desea recibir la 2a. circular e información adicional envíe la forma anexa.

Para mayores informes diríjase a:

Unión Geofísica Mexicana, A.C.
Comité Organizador Reunión 84
Apartado Postal 1805
Ensenada BCN. 22800
MEXICO

FORMA DE INSCRIPCION.
Reunión Anual 1984

UNION GEOFISICA MEXICANA, A.C.

Nombre.....

Título.....

Dirección.....

Areas de interés.....

Asistiré sin presentar trabajo

Asistiré y presentaré ponencia

UNION GEOFISICA MEXICANA

Solicitud de Inscripción

"De los miembros de la Unión".

Ordinarios.- Aquellos individuos dedicados profesionalmente o asociados a la geofísica, que lo soliciten y que a juicio de la Mesa Directiva reúnan los requisitos para ello.

Estudiantes.- Estudiantes de alguna rama de la geofísica o campos conexos aceptados por la Mesa Directiva. La calidad de miembro estudiante podrá conservarse mientras demuestren estar inscritos en algún curso. Al perder su calidad como miembro estudiante, éste podrá pasar a ser miembro ordinario mediante solicitud a la Mesa Directiva. Los miembros estudiantes gozarán de cuotas reducidas establecidas por la Mesa Directiva.

Estatutos de la UGM artículo 7

Membresía

Miembros ordinarios	\$1,500.00	(\$10 Dls)
Miembros estudiantes	\$ 500.00	(5 Dls)

Los miembros recibirán los números de Geofísica Internacional y Geos que aparezcan durante el año.

Use letra de imprenta.

Nombre y título _____

Dirección (como debe aparecer en la correspondencia) por favor incluya código postal).

Compañía o Institución _____

Sección
(señale)

Geofísica de Tierra Sólida

Física de la Atmósfera

Aeronomía y Espacio Exterior

Oceanografía Física e Hidrología

Exploración Geofísica

Firma y nombre del asesor ó
autoridad escolar si es miembro estudiante.

