

DOCTOR
ISMAEL HERRERA REVILLA

PROPUESTA COMO
INVESTIGADOR EMÉRITO



INSTITUTO DE GEOFISICA

CIUDAD UNIVERSITARIA

DELEGACION DE COYOACAN

CODIGO 04510 MEXICO, D. F.

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

CONSEJO TECNICO DE LA
INVESTIGACION CIENTIFICA
P r e s e n t e .

La Comisión Dictaminadora del Instituto de Geofísica, analizó la propuesta del Consejo Interno del mismo Instituto con objeto de proponer al Dr. Ismael Herrera Revilla para que sea designado como Investigador Emérito de la Universidad por el H. Consejo Universitario. Después de discutir ampliamente y analizar la documentación presentada, esta Comisión Dictaminadora acordó por consenso recomendar dicha designación con base en las siguientes consideraciones:

La labor desarrollada por el Dr. Ismael Herrera Revilla durante sus 35 años en la UNAM satisface ampliamente los requisitos para otorgarle esta distinción. Desde su incorporación ha sido un entusiasta promotor de la aplicación de la Modelación Matemática a la solución de problemas, tanto de índole estrictamente científico, como práctico. Ejemplo de este último punto han sido sus trabajos sobre el hundimiento de la Ciudad de México y la modelación de mantos acuíferos en diversas partes de la República Mexicana. Particularmente importantes han sido sus contribuciones en el modelado de yacimientos de hidrocarburos y agua, dinámica de plumas contaminantes en acuíferos confinados y semi-confinados y flujo de diversos tipos en medios porosos. Como resultado de estos trabajos se desarrolló el "Método de Adjunto Localizado" (Localized Adjoint Method, LAM), el cual ha empezado a utilizarse a nivel internacional para la solución de las ecuaciones diferenciales asociadas a este tipo de fluidos.

Sus investigaciones en Ingeniería Sísmica y Sismología han abierto nuevas líneas de desarrollo. Sus estudios pioneros en colaboración con E. Rosenblueth, sobre la propagación de ondas en medios estratificados lo



INSTITUTO DE GEOFISICA

CIUDAD UNIVERSITARIA

DELEGACION DE COYOACAN

CODIGO 04510 MEXICO, D. F.

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

llevaron a obtener espectros de respuesta sísmica de amplio uso en la práctica. Estos desarrollos fueron independientes de los de Thompson y Haskell. Cabe destacar su formulación del problema de interacción dinámica suelo-estructura como un problema de difracción y sus trabajos sobre presiones hidrodinámicas en presas. En ello marcó el camino a seguir en esos temas. En el estudio de la propagación y difracción de ondas destaca el descubrimiento de las llamadas relaciones de ortogonalidad de Herrera para las ondas de Rayleigh. De particular relevancia ha sido el desarrollo de la Teoría Algebraica de Problemas de Frontera. En ella sistematiza, da marco teórico y generaliza las contribuciones de Trefftz y Green. Su impulso ha sido crucial en múltiples desarrollos en elasticidad dinámica y métodos potenciales.

Su participación en la formación de Recursos humanos lo llevó a promover la creación de la Maestría en Geofísica en la Facultad de Ciencias, la Licenciatura de Ingeniería Geofísica en la Facultad de Ingeniería y el Posgrado de Geofísica con sede en el propio Instituto. Ha impartido cátedra regularmente, tanto a nivel Licenciatura como Posgrado, y ha dirigido tesis y asesorado a estudiantes, muchos de los cuales se encuentran ahora realizando investigación en forma independiente.

El Dr. Herrera ha desarrollado además una extensa actividad editorial científica y ha participado activamente en diferentes instancias nacionales de alto nivel para promover la excelencia académica. Además, su desempeño académico lo ha hecho merecedor del Premio de la Academia de la Investigación Científica, del Premio Nacional de Ciencias y del Premio Luis Elizondo.

Su compromiso institucional como Director en dos ocasiones del Instituto de Geofísica, su participación en Comités Científicos de alto nivel, donde



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

INSTITUTO DE GEOFISICA

CIUDAD UNIVERSITARIA

DELEGACION DE COYOACAN

CODIGO 04510 MEXICO, D. F.

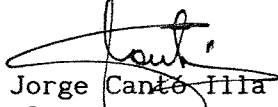
siempre ha defendido los intereses universitarios, sus contribuciones al avance científico del país y el apoyo que ha brindado a diversas Comisiones Universitarias y Nacionales lo hacen a nuestro juicio ampliamente merecedor de la designación como Investigador Emérito de nuestra máxima casa de Estudios.

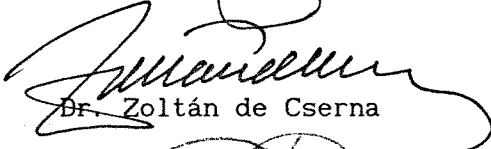
A t e n t a m e n t e

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"


Cd., Universitaria, D.F. 9 de febrero de 1993

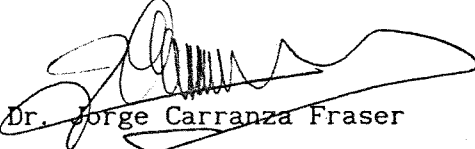
LA COMISION DICTAMINADORA


Dr. Jorge Cantó Iñá


Dr. Zoltán de Cserna


Dr. Lorenzo Martínez G.


Dr. Francisco Sánchez Sesma


Dr. Jorge Carranza Fraser


Ing. Mariano Ruíz Vázquez



INSTITUTO DE GEOFISICA

CIUDAD UNIVERSITARIA

DELEGACION DE COYOACAN

CODIGO 04510 MEXICO, D. F.

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

COMISION DICTAMINADORA DEL INSTITUTO DE GEOFISICA P r e s e n t e .

El Consejo Interno del Instituto de Geofísica, en su sesión ordinaria del 29 de Enero de 1993 analizó la propuesta por el Dr. Gerardo Suárez Reynoso para designar Investigador Emérito del Instituto de Geofísica al **DR. ISMAEL HERRERA REVILLA**, Investigador Titular "C" del propio Instituto.

Después de deliberar y tomando en consideración que el Dr. Ismael Herrera Revilla:

- 1.- Tiene una producción científica sobresaliente y de muy alta calidad.
- 2.- Es ampliamente reconocido a nivel internacional.
- 3.- Ha desarrollado líneas de investigación en matemáticas aplicadas que actualmente se usan extensivamente.
- 4.- Ha sido invitado a formar parte de varios Comités editoriales de revistas científicas de alto prestigio y ha colaborado en la fundación de una de ellas.
- 5.- Ha tenido una participación protagónica en el desarrollo de los estudios de Posgrado en el campo de la geofísica en nuestra Universidad.
- 6.- Ha tenido una actividad destacada en diversos aspectos asociados a la formación de recursos humanos.
- 7.- Ha desarrollado una extensa actividad de difusión de su campo de estudios.

Este Consejo Interno acordó por consenso apoyar la mencionada propuesta y la somete a esa Comisión dictaminadora para su estudio consecuente.

A t e n t a m e n t e

Cd., Universitaria, D.F., 29 de enero de 1993



INSTITUTO DE GEOFISICA

CIUDAD UNIVERSITARIA

DELEGACION DE COYOACAN

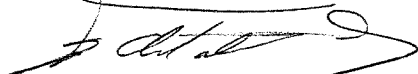
CODIGO 04510 MEXICO, D. F.

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

Propuesta del Dr. Ismael Herrera como
Investigador Emérito.

EL CONSEJO INTERNO

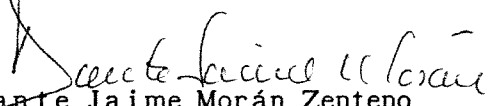

Fís. Adolfo Orozco Torres


Dr. Hector Pérez de Tejada


Dr. Jaime Urrutia Fucugauchi

Dr. Ismael Herrera Revilla



Dr. Cinna Lomnitz Aronsfrau


Dr. Dante Jaime Morán Zenteno


Dr. Roman Pérez Enríquez


Dra. Blanca Mendoza Ortega


M. en C. Lucía Chargoy Espínola


M. en C. Servando de la Cruz Reyna


Sr. Manuel Mena Jara



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

INSTITUTO DE GEOFISICA
DIRECCION

Apdo. Postal 21-499
04000 México D.F.
Tel: 548 5892
622 4122
Fax: 550 2486

Télex: 1760197 IGSSME
BITNET: SISMO @ UNAMVM1
INTERNET: ROOT @ TLALOC. IGEOFUCU. UNAM.MX
E-MAIL: GERARDO @ OLLIN. IGEOFUCU. UNAM. MX

D/315/002/1993

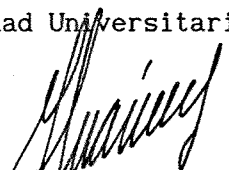
Consejo Técnico de la
Investigación Científica
P r e s e n t e

Por este conducto me permito someter a la consideración de ese H. Consejo Técnico la propuesta para designar al Dr. Ismael Herrera Revilla como Investigador Emerito del Instituto de Geofísica, para que, de ser aprobada esta propuesta sea turnada a la Comisión al mérito Universitario del Consejo Universitario.

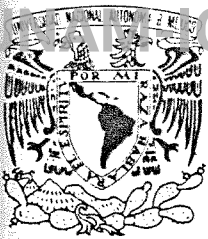
El Dr. Ismael Herrera es, sin lugar a duda, uno de los investigadores en activo del Instituto de Geofísica con mayor reconocimiento internacional. Sus contribuciones al área de la hidrología subterránea, propagación de ondas en medios continuos y métodos matemáticos para la solución de problemas de frontera tienen un alto reconocimiento internacional. El Dr. Herrera es además editor de varias revistas internacionales, miembro de cuerpos consultivos científicos y ha realizado una importante contribución en la promoción de estudios de posgrado en la área de Ciencias de la Tierra.

Agradeciendo de antemano su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e ,
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 12 de Enero de 1993



Dr. Gerardo Suárez
Director



CONSTANCIA DE EMPLEO Y SUELDO

EXPEDIENTE : 15897

EL DIRECTOR GENERAL DE PERSONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
HACE CONSTAR QUE (EL) (LA) C. HERRERA REVILLA ISMAEL-----
CON R. F. C. HERI-311015-----
PRESTA SUS SERVICIOS EN ESTA INSTITUCION, DESDE EL 01-07-1956-----

A LA FECHA Y QUE ACTUALMENTE TIENE NOMBRAMIENTO DE INVESTIGADOR TITULAR
"C" DEFINITIVO DE TIEMPO COMPLETO EN EL INSTITUTO DE GEOFISICA,-----

CON SUELDO MENSUAL DE \$ 7,732,912.00 (SIETE MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y
DOS MIL NOVECIENTOS DOCE PESOS 00/100 M.N.)-----

SE EXPIDE LA PRESENTE EN LA CIUDAD UNIVERSITARIA, DISTRITO FEDERAL, EL 30
DE JUNIO DE 1992.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
EL DIRECTOR GENERAL

LIC. ANGEL TRUJILLO NEGRETE

NOMBRE Y FIRMA



DIRECCION GENERAL
DE PERSONAL

UNIVERSITAS BRUNENSIS

PROVIDENTIAE

IN RHODIENSIS INSULAE REPUBLICA

OMNIBUS HAS LITTERAS PERLECTURIS SALUTEM IN DOMINO SEMPITERNAM

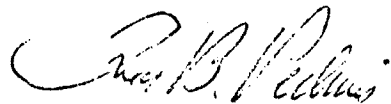
VOBIS NOTUM SIT QUOD UNIVERSITATIS PRAESES SOCIORUM PUBLICIS
IN COMITIIS ASSIDENTIUM ASSENSU

ISMAEL HERRERA

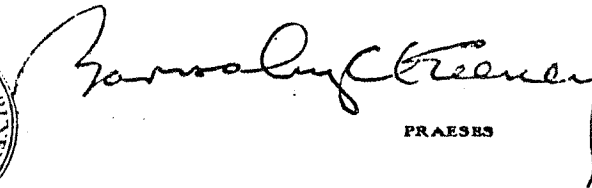
GRADUM PHILOSOPHIAE DOCTORIS

COMPETENTEM ET EXAMINE USITATO PROBATUM PRAECIPUE IN
MATHEMATICA PRACTICA

RITE ILLO GRADU DECORAVIT EIQUE DEDIT OMNIA PRIVILEGIA IURA HONORES
QUAE AD HUNC GRADUM PERTINENT CUIUS REI TESTIMONIUM NOS HISCE
LITTERIS UNIVERSITATIS SIGILLO MUNITIS NOMINA NOSTRA SUBSCRIPSIMUS
DATUM IN SOLLEMNIBUS ACADEMICIS IN URBE PROVIDENTIAE HABITIS DIE
QUARTO IUNII ANNOQUE DOMINI MCMLXII



SECRETARIUS



PRAESES

BREVE DESCRIPCION DEL TRABAJO DE INVESTIGACION DEL DR. ISMAEL HERRERA REVILLA

El hilo que da unidad a mi actividad como investigador son las Matemáticas, mientras que su diversidad proviene de los campos de aplicación. Por naturaleza y formación soy Matemático Abstracto, pero fué la profunda impresión que me produce el extraordinario poder del pensamiento matemático, la que me llevó a las Matemáticas Aplicadas.

Debo reconocer que no es fácil realizar aplicaciones de interés nacional y al mismo tiempo mantenerse en un alto nivel internacional. Frecuentemente las aplicaciones específicas demandan actividades que apartan al investigador de los grandes problemas de la investigación internacional.

Muy poco después de que regresé a México tuve la fortuna de encontrar un campo, que teniendo gran interés nacional, mostraba un gran dinamismo internacional: la Ingeniería Sísmica. Por otra parte, casi al mismo tiempo resolvimos, con Gurtin y Coleman, una controversia de gran trascendencia internacional y desarrollamos la teoría correspondiente. La controversia era la existencia de frentes abruptos en medios viscoelásticos. Demostramos que sí existen y desarrollamos la Teoría de Propagación de Ondas en Medios Disipativos.

Un campo de carácter intermedio, en que también he estado activo y que se relaciona estrechamente con la Sismología y la Ingeniería Sísmica, es la Propagación y Difracción de Ondas Elásticas. Durante mi primer período sexenal como Director del Instituto de Geofísica (1966-71), me sorprendió el subdesarrollo en que se encontraba la Hidrología Subterránea, a pesar de su importancia para México, y para impulsarla inicié algunas investigaciones en esa disciplina. Mi actividad en Mecánica de Suelos se debió a que en 1974 el Instituto de Ingeniería inició un programa de investigación de las ecuaciones constitutivas de los suelos. Daniel Reséndiz, quien estaba a punto de asumir la Dirección del Instituto, me invitó a contribuir a darle un marco teórico al trabajo experimental, que se preveía muy amplio. A pesar del relativo éxito que tuvimos, pues por la importancia de los resultados obtenidos fuí invitado a presentarlos en la

UNAM-IGF-BOCT-ArchivoRML
Universidad de Cambridge, eventualmente discontinué las investigaciones teóricas, debido a que por diversas circunstancias, el trabajo experimental no avanzó al ritmo previsto.

Para fines de la década de los sesentas y principios de los setentas, saltaba a la vista que el futuro de las Matemáticas Aplicadas estaría estrechamente vinculado al rápido progreso que estaba teniendo la Computación Electrónica. Por eso al reincorporarme a la Universidad en 1972 (fui uno de los principales organizadores y fundadores del CONACYT en 1971-72), inicié una serie de investigaciones orientadas al desarrollo de Métodos Numéricos. Fué esta actividad, la que me condujo a través de un amplio y hermoso ejercicio de abstracción, a la creación de la Teoría Algebraica de Problemas de Valores de Frontera para ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Es esta teoría la que considero el máximo producto de mi actividad como investigador y la que mejor refleja mis gustos e inclinaciones personales. Cronológicamente, empecé con Principios Variacionales y casi al mismo tiempo, mis actividades en problemas de Difracción de Ondas Elásticas motivados por la Ingeniería Sísmica, me condujeron al estudio de los Métodos de Frontera, que para vincularlos con los Principios Variacionales fué necesario llevarlos a un mayor nivel de abstracción e integrar una Teoría Algebraica de Problemas de Frontera de gran generalidad, aplicable a todos los tipos de sistemas de ecuaciones diferenciales parciales. Este marco se utilizó primero para desarrollar sistemas de funciones biortogonales y posteriormente, y más importante, métodos numéricos de clases muy diversas.

INGENIERIA SISMICA

Las publicaciones¹ 4-6, 10, 11, 17, 22, 27, 28, 44, 52, 66, 68, 69, 83 y 93, se relacionan con este tema. Algunas de ellas (10-11) se consagran al desarrollo de una teoría para predecir espectros de temblores en suelos estratificados y su aplicación al Valle de México. El método así obtenido se ha empleado ampliamente en el

¹Los números se refieren a la lista de publicaciones que se anexa.

UNAM-IGF-BOGT-ArchivoRML

medio internacional y se usó en la formulación de los reglamentos de la construcción de muchas ciudades, como los de la Ciudad de México (Newmark y Rosenblueth, 1971).

En la 52, el problema de interacción suelo-estructura y los efectos locales de topografía y terreno se formularon como un problema de difracción y en la serie de artículos siguiente (66,68, 69, 83, 93) se desarrolló un método de frontera basado en la Teoría Algebraica de Problemas de Frontera a que me referí antes. El método se presentó en forma completa en la 83, en colaboración con Sánchez-Sesma. Desde entonces se han hecho un gran número de aplicaciones a esta clase de problemas (ver lista de citas a la 83 y 93).

Otras publicaciones examinan la presión hidrodinámica en presas debida a los movimientos del agua originados por temblores. Estas publicaciones fueron pioneras en su campo y han sido continuadas por muchas otras (Newmark y Rosenblueth, 1971). El comportamiento de materiales sujetos a cargas en ciclos similares a los que se presentan en temblores, se investigaron en otros trabajos (6, 17). A pesar del tiempo transcurrido, publicaciones tales como las 5, 10, 11, 17, 27 y 28, continúan citándose en la literatura.

PROPAGACION DE ONDAS EN MATERIALES VISCOELASTICOS

Las investigaciones 14-16, 19-21, 23-25, fueron consagradas a este campo. La teoría de propagación de ondas en materiales disipativos, desarrollada en colaboración con Coleman y Gurtin, superó un prejuicio existente entonces. Se pensaba generalmente que la incapacidad para soportar frentes de onda, que presentan los materiales con viscosidad Newtoniana, era típica de los materiales disipativos. Sin embargo, en estas investigaciones se demostró que esa idea era falsa. La contribución principal fué probar que en materiales disipativos se pueden desarrollar frentes de onda; con base en este resultado se elaboró la teoría correspondiente. Esta teoría recibió una atención internacional considerable y en la Enciclopedia de Física de Springer-Verlag (Handbuch der Physik, Truesdell y Noll, 1965), se le dedicó una sección. La misma editorial publicó un libro para darla a conocer (Coleman, Gurtin, Herrera y Truesdell, 1965). El resto de las contribuciones (19-21 y 23-25) se dedicaron a extender la teoría de ecuaciones

UNAM-IGF-BOOT-ArchivoRML

diferenciales hiperbólicas a ecuaciones integrodiferenciales tales como las que gobiernan el movimiento de materiales con memoria. Un lema que generaliza un resultado debido a Volterra, ha llegado a ser especialmente relevante a través de su aplicación a problemas no-lineales por otros autores (Nachlinger y Nunziato, 1976). La permanencia de algunas de estas publicaciones (ej. 15 y 16) merece mención, ya que siguen citándose en la literatura internacional.

PROPAGACION Y DIFRACCION DE ONDAS ELASTICAS

Los artículos que se relacionan con este campo son (7-10, 12, 13, 18, 61, 66, 68, 69, 83, 93). Los primeros (7 a 18) fueron consagrados a desarrollar una teoría de perturbación y un método para obtener las funciones de Green correspondientes a guías de onda en sistemas de muchas capas.

Se discutieron las implicaciones de estos resultados en el análisis de ondas de superficie y después se aplicaron en el examen de problemas geofísicos. Un subproducto importante fué el descubrimiento de relaciones ortogonales para ondas Rayleigh. Como es bien sabido, las ondas de Love y las de Rayleigh se han utilizado en sismología extensamente. Aunque la ortogonalidad para ondas de Love es un resultado clásico, en cambio para las ondas de Rayleigh eran desconocidas. Por eso, más tarde, en la Universidad Columbia se les llamó relaciones de ortogonalidad de Herrera (1968; ver también Malischewsky, 1976). Además, el procedimiento utilizado para derivar las relaciones de ortogonalidad, demostró ser de considerable generalidad, por lo que lo utilicé posteriormente (Publ. # 80) para hacer el desarrollo sistemático de sistemas de funciones biortogonales en el marco de la Teoría Algebraica de Problemas de Frontera.

Como ya se mencionó, los artículos (61, 66, 68, 69, 83, 93) se dedicaron a desarrollar el método de frontera que se presenta en la Publicación 83, para problemas de difracción elástica. Además, se han realizados aplicaciones bastante amplias de este tipo, por autores tales como Dravinsky y Sánchez-Sesma. Entre los reconocimientos recibidos por la actividad en este campo y el de Ingeniería Sísmica, figuran haber sido miembro del Consejo Editorial del Journal of Soil Dynamics and Earthquake Engineering, de 1984 a 1990. También, haber sido organizador conjuntamente con A.S. Cakmak, del "Fourth International Conference on Soil Dynamics

and Earthquake Engineering" en 1939. Publicaciones tales como las 7 a 10, continúan citándose en la literatura internacional.

HIDROLOGIA SUBTERRANEA E INGENIERIA PETROLERA

Las investigaciones 2, 29, 31-36, 38, 39, 48-51, 55, 57, 59, 63, 71-73, 77, 84, 85, 105-108, 118-123, 125-127, 129, están relacionadas con estas disciplinas y con el flujo de fluidos a través de medios porosos. La contribución principal ha sido la introducción y desarrollo de una teoría de acuíferos semiconfinados basada en ecuaciones integrodiferenciales (29, 31-34). También se elaboró un método de análisis utilizándolas. De esta manera, se obtuvo un método numérico para el tratamiento de esta clase de acuíferos (55, 77, 84) que resultó ser el más eficiente (72). La discusión crítica en la que se estableció este hecho fué seleccionada como uno de los doce mejores artículos publicados en los primeros diez años de existencia de la revista "Advances in Water Resources" y que fueron honrados con una publicación especial (ver carta). Además, la metodología fué usada para explicar la naturaleza de teorías aproximadas, para llevar a cabo el análisis de los errores correspondientes, para formular nuevas teorías y para establecer su aplicabilidad. Estos artículos fueron objeto de una presentación especial ante la American Water Resources Association (ver carta invitación) y se les distinguió en el Premio Banamex. Varios de estos artículos han tenido también una permanencia considerable.

Por otra parte, en los últimos años inicié un línea de investigación sobre flujo multifásico en yacimientos petroleros.

Una de las aplicaciones específicas más importantes realizadas en hidrología subterránea es el desarrollo del primer modelo para el sistema acuífero del Valle de México en 1980, en colaboración con R. Yates, J.P. Hennart y C. Cruickshank. Este trabajo se ha continuado, coordinando en la actualidad el proyecto "Aquifer Development in the Valley of Mexico", que se realiza con la colaboración con la Universidad de Waterloo y con el patrocinio del International Development Research Council de Canadá.

MECANICA DE SUELOS

Pertenecen a este campo los siguientes artículos (30, 38, 43, 46, 47, 50, 51 y 53). El modelo Cambridge de arcilla "Calm" es el

UNAM-IGT-BCCT-Archivo-ORME

modelo para arcillas con mayor aceptación y uso. Su principal limitación había sido su incapacidad para predecir deformaciones distorsionales elásticas, las cuales se observan en el laboratorio y en las construcciones. La contribución principal del trabajo del autor fué desarrollar un modelo reológico para arcillas, utilizando la preconsolidación como una variable interna de estado (43, 46, 47, 53) y mostrar que el modelo Cambridge es inconsistente, ya que se basa en hipótesis contradictorias. Eliminando esta inconsistencia, se obtiene un modelo en el que las deformaciones distorsionales elásticas son independientes de la presión efectiva, tal como se observa en el laboratorio. Por invitación, este trabajo fué presentado en la Universidad de Cambridge y la corrección introducida al modelo mencionado antes, discutida ante los autores de dicho modelo.

TEORIA ALGEBRAICA DE PROBLEMAS DE VALORES EN LA FRONTERA

En una serie de artículos, (35, 37, 40-42, 45, 54, 56, 58, 60-62, 64-70, 74-76, 78-83, 86, 94, 95, 97, 102), el autor desarrolló una teoría abstracta de problemas con valores en la frontera, exhibiendo una estructura algebraica que se presenta sistemáticamente en problemas asociados con ecuaciones diferenciales parciales, cuando las mismas son lineales. Esta estructura es interesante en sí misma, debido a su sencillez y belleza. Además, tiene aplicaciones importantes en la modelación matemática y computacional de sistemas de la Ciencia, la Ingeniería y la Tecnología. La teoría abstracta se formula para operadores con dominio en espacios lineales arbitrarios (sin métrica o producto interno) y cuyos valores son funcionales. Esto suministra mayor flexibilidad que las formulaciones habituales para este tipo de problemas.

Las nociones de operador de frontera, adjunto formal y simetría formal, se definen para esta clase de operadores. Esto permite la introducción de fórmulas abstractas de Green. Con base en ellas, se desarrollan principios variacionales de gran generalidad, para operadores definidos en funciones discontinuas. Una exposición sistemática de la teoría cuando estaba restringida a operadores simétricos se publicó en (82) y en forma más completa fué publicada como libro, por Pitman en 1984 (Libro #5). Poco después, en una serie de cuatro artículos (94, 95, 97, 102), se

UNAM-IGT-BCCT-ArchivoRML
extendió la teoría a operadores no simétricos, lo que ha permitido hacer aplicaciones de gran generalidad, especialmente en métodos numéricos. Por invitación de la American Mathematical Society se presentó ante ella en Enero de 1983. A solicitud de la Society for Industrial and Applied Mathematics (USA), está en preparación un libro dedicado a la Teoría Algebraica de Herrera, en su forma más general (operadores no simétricos) y a sus aplicaciones.

Hasta ahora se han hecho aplicaciones en cuatro líneas principales: Métodos de Frontera, Principios Variacionales, Sistemas de Funciones Biortogonales para obtener desarrollos de Fourier generalizados y Métodos Numéricos de Solución de Ecuaciones Diferenciales Parciales.

El Profesor Robert P. Gilbert, me solicitó autorización para utilizar la Teoría Algebraica como marco general de su nuevo libro "Complex and Hypercomplex Methods in Mathematical Physics", y en él, además de hacer uso amplio de mis resultados, se afirma:

"The function theoretic approach which was pioneered by Bergman and Vekua, and then further developed by Colton, Gilbert, and others, may now be effectively applied because of this result of Herrera, as an effective means to solving boundary value problems".

En la actualidad formo parte del Consejo Editorial de la revista *Applicable Analysis* (Gordon and Breach), cuyo Editor es el propio Professor Robert P. Gilbert, de la Universidad de Delaware (Newark).

A) MÉTODOS DE FRONTERA. - La Teoría Algebraica de Herrera es muy apropiada para la formulación de métodos de frontera y su aplicación para este propósito ha recibido atención internacional considerable. La aplicación de la teoría a los métodos de frontera se ha desarrollado en las publicaciones (60, 61, 64-70, 74-76, 78, 79, 81, 82, 83, 86, 88-91, 98, 101).

En años recientes, por un método de frontera, se entiende usualmente un procedimiento numérico para la solución de ecuaciones diferenciales parciales, en el cual una subregión, o la región completa, se suprime del tratamiento numérico utilizando soluciones analíticas disponibles (o con mayor generalidad, soluciones calculadas previamente). Los métodos de frontera

UNAM-IGF-BCCT-ArchivoRML

reducen las dimensiones involucradas en el problema, permitiendo una economía considerable en el trabajo numérico y constituyendo un procedimiento muy conveniente para tratar adecuadamente regiones no acotadas. Generalmente, la dimensionalidad del problema se reduce en uno, pero aún en el caso en que parte de la región se discretiza, el dominio sometido a este proceso disminuye de tamaño.

Hay dos caminos principales para la formulación de métodos de frontera; uno se basa en ecuaciones integrales de frontera y el otro, conocido con el nombre de Método de Trefftz, en el uso de sistemas completos de soluciones. En aplicaciones numéricas, el primero de estos métodos es el que ha recibido mayor atención. Esto es a pesar del hecho de que el uso de sistemas completos de soluciones presenta importantes ventajas; por ejemplo, evita la introducción de ecuaciones integrales singulares y no se requiere de la construcción de una solución fundamental. Este último punto es especialmente relevante en relación a problemas complicados en los que puede ser sumamente laborioso y complicado construir una solución fundamental.

Se pueden sugerir algunas explicaciones posibles de esta situación. Aunque el principio de superposición es un procedimiento habitual para construir soluciones de ecuaciones lineales, muchas de sus aplicaciones están basadas en el método de separación de variables; esto conduce a la creencia frecuente pero falsa, de que los sistemas completos de soluciones tienen que construirse específicamente para una región dada. Más frecuentemente, sin embargo, la completez de los sistemas de soluciones es considerablemente independiente de la forma detallada de la región considerada.

También, en varios campos de aplicación, algunos procedimientos que constituyen casos particulares de la aproximación por sistemas completos de soluciones, habían presentado restricciones severas e inconvenientes, principalmente, debido a falta de claridad (78, 83, 90).

Motivado por esta situación, llevé a cabo una investigación sistemática del Método de Trefftz. La intención del estudio fué doble; primeramente, esclarecer los fundamentos teóricos

UNAM-IGI-BCCT-ArchivoRML
Indispensables para el uso de sistemas completos de soluciones de manera confiable, y en segundo lugar, ampliar la versatilidad de dichos métodos, haciéndolos aplicables a cualquier problema que sea gobernado por ecuaciones diferenciales parciales que sean lineales.

Los propósitos de dicha investigación fueron alcanzados satisfactoriamente (76, 78, 79, 82, 83, 86, 90). Introduce un criterio puramente algebraico de completez (sistemas T-completos), el cual tiene ventajas considerables. Los sistemas que los satisfacen pueden ser usados independientemente de la clase de condiciones de frontera impuestos; por ejemplo, el mismo sistema puede usarse para problemas Dirichlet y Neuman, o combinaciones lineales más generales de valores de la función y de su derivada normal. También, el mismo sistema puede usarse cuando la región se modifica; por ejemplo, el mismo sistema puede usarse en cualquier región acotada y simplemente conexa. Además, se desarrollaron algoritmos cuya convergencia se estableció usando los resultados de la teoría general de ecuaciones diferenciales parciales. Las aplicaciones del método han sido amplias, especialmente a problemas de difracción elástica. Además de las realizadas por el autor (66, 68, 69, 83, 93, 101), han contribuido en forma importante Sánchez-Sesma y Dravinsky, entre otros.

El caso de problemas sujetos a condiciones de frontera no-lineales, tales como problemas de contacto en Elasticidad o de Signorini, también han sido objeto de una discusión rigurosa (88 y 89). Se han hecho, además, algunas aplicaciones numéricas a problemas de frontera como es el caso de filtración de presas (74, 75). Como reconocimiento a la importancia de sus resultados en este campo y debido a su prestigio como especialista en el Método de Trefftz, Ismael Herrera fué invitado a escribir los Capítulos relativos de dos importantes libros (78 y 90). También, forma parte del Consejo Editorial de la Revista "Engineering Analysis with Boundary Elements", desde 1984.

B) PRINCIPIOS VARIACIONALES.- Los artículos (35, 37, 40-42, 45, 54, 56, 58, 60-62, 70, 94-97 y 102), se relacionan con esta área de investigación. En el artículo (70) se da una exposición sistemática. Una importante contribución consiste en el

UNAM-IGT-BOCT-ArchivoRML

desarrollo de una estructura general para la formulación de principios variacionales (40), basados en el uso de operadores cuyos valores son funcionales; esta forma de proceder hace más fácil el tratamiento de problemas de mecánica del continuo y ecuaciones diferenciales parciales, debido a que es aplicable en espacios lineales arbitrarios, los cuales no necesitan poseer estructura adicional alguna. Este punto de vista significó un progreso considerable (Noble, 1975).

El método se ha usado para obtener principios extremales duales para problemas de valores iniciales (37, 40, 42, 45) y más generalmente para operadores asimétricos no-negativos (56). Las ventajas de este punto de vista son:

- i) Los problemas son formulados en espacios lineales del tipo más general.
- ii) La eliminación de hipótesis superfluas en el desarrollo de la teoría es siempre conveniente, debido a que eso amplía su aplicabilidad.
- iii) La condición de simetría para la potencialidad de un operador puede extenderse a espacios lineales en los que no hay producto interno o norma. Este hecho hace posible formular una teoría que es rigurosa y al mismo tiempo no es complicada.
- iv) Las cotas para los errores de soluciones aproximadas están entre los resultados más importantes que la teoría suministra. Ellos dependen, sin embargo, de propiedades simples que son independientes de cualquier estructura de espacio Hilbert, y por lo tanto, pueden obtenerse en el sencillo marco desarrollado por el autor (56).
- v) La generalidad alcanzada es más grande. Este hecho ha sido especialmente útil en el desarrollo de principios variacionales para problemas de difracción y la teoría de conectividad.

En el desarrollo de la teoría algebraica (58, 60, 61, 70) la noción de operador formalmente simétrico, usualmente aplicable a operadores diferenciales únicamente, se extiende a operadores cuyos valores son funcionales y se obtienen para ellos principios

UNAM-IGT-BCCT-ArchivoRML

variacionales generales. Su aplicación a problemas de difracción da, entre otros, principios que involucran una región acotada solamente, a pesar de que el problema se formula en una región no-acotada (70). Las ecuaciones integrales de frontera están incluidas, como uno de los caminos posibles para especificar condiciones de conectividad (60, 61). Se han hecho aplicaciones en Teoría del Potencial, Elasticidad, problemas de difusión y flujos con superficie libre linealizados; se han considerado tanto problemas estacionarios como de evolución en el tiempo.

La extensión de la Teoría Algebraica de Problemas de Frontera a operadores no simétricos, se realizó en los artículos 94, 95, 97 y 102. Mientras la teoría solamente incluía operadores simétricos, las aplicaciones en gran medida estuvieron restringidas a métodos de frontera. Al generalizarse, fué posible abordar cuestiones de carácter más general de métodos numéricos. Dichas aplicaciones numéricas se basan en dos principios variacionales de gran generalidad, aplicables a funciones discontinuas: Uno de dichos principios, en términos de los datos del problema y el otro, en términos de la información buscada.

C) SERIES BIORTOGONALES DE FOURIER.- La tercera línea de aplicaciones (80, 82) se refiere al desarrollo de sistemas de funciones biortogonales para obtener series de Fourier generalizadas. Estos sistemas de funciones biortogonales, se presentan cuando se aplica el método de separación de variables a ecuaciones de cuarto orden, tales como la ecuación biarmónica, y han recibido mucha atención en años recientes.

En general, el procedimiento seguido por otros autores consiste en la exhibición de una ecuación diferencial satisfecha por los valores de frontera de cualquier solución. Entonces se construye el adjunto de esta ecuación diferencial y se muestra que las funciones propias de estos dos sistemas son biortogonales. En esta forma, se obtiene una expansión formal para cualquier solución de la ecuación diferencial original en el que los coeficientes son fácilmente derivados por medio de la relación de biortogonalidad. Se requieren análisis posteriores para establecer la completez del sistema de funciones biortogonales y la convergencia de la expansión. El procedimiento, sin embargo, no

es satisfactorio en algunos aspectos. En particular, el desarrollo de las ecuaciones diferenciales para los valores de frontera y su adjunto tenían un carácter "ad hoc", careciéndose de procedimientos generales que permitan su desarrollo sistemático.

Un procedimiento independiente se ha seguido en estudios geofísicos para obtener también sistemas de funciones biortogonales. En este campo, la relación de ortogonalidad de Herrera para ondas Rayleigh se conocen desde 1964 (6). El argumento que utilizó Herrera para derivar dichas relaciones tiene completa generalidad, cuando se formula adecuadamente, pero había sido poco conocido hasta recientemente por los investigadores que trabajan en otras clases de aplicaciones. La teoría algebraica ha sido utilizada para generalizar el procedimiento de Herrera para obtener sistemas de soluciones biortogonales de una amplia clase de ecuaciones (80, 82).

D) MÉTODOS NUMÉRICOS.— Inciden en este campo las publicaciones (91, 92, 94, 96, 97, 99, 100, 103-117, 120, 121, 126, 128, 129). La extensión de la Teoría Algebraica de Problemas de Frontera a operadores no simétricos, que se realizó en una serie de tres artículos (94, 95, 97) publicados en 1985 y presentada en forma más completa en 1986 (102), tuvo trascendencia, ya que con ello se abrió la puerta a aplicaciones numéricas mucho más amplias que los métodos de frontera y a la introducción de formulaciones unificadas de los métodos numéricos y los principios variacionales asociados (96, 98, 99). Las aplicaciones se inician con ecuaciones diferenciales ordinarias (97, 100, 103, 104), extendiéndose posteriormente a ecuaciones diferenciales parciales en varias dimensiones (113). Finalmente, adopta el título de "Localized Adjoint Methods"(126). Con base en él, se desarrollan nuevos procedimientos para el tratamiento de las ecuaciones de transporte y difusión con frentes abruptos, que es uno de los problemas más difíciles de la modelación numérica en la actualidad (115-117, 120, 121). Debido a la importancia de esta metodología, se constituye un grupo internacional dedicado a desarrollar sus aplicaciones (Grupo LAM, formado por M.A. Celia de Princeton, R.E. Ewing de Wyoming, T. Russell de Colorado e I. Herrera).

Entre los reconocimientos recibidos por estos desarrollos

UNAM-IGF-DOCT-ArchivoRML

internacional "Numerical Methods for Partial Differential Equations", publicada por John Wiley desde 1985. También, ser miembro del Consejo Asesor (Advisory Council) de la Universidad de Princeton (Department of Engineering and Operations Research). Además de haber sido invitado a presentar un gran número de conferencias en reuniones internacionales.

Espero que el resumen aquí presentado dé una idea que, aunque esquemática, auxilie a formar una visión integral de mis actividades de investigación.

Curriculum Vitae

Ismael Herrera Revilla

Educación

Licenciatura: Química, Física y Matemáticas en la UNAM

Doctorado: Matemáticas Aplicadas, Universidad de Brown,
Fecha de obtención del grado: Febrero de 1962.Premios Científicos

Premio de Investigación de la Academia de la Investigación Científica	1968
Premio BANAMEX (Diploma)	1969
Premio Nacional de Ciencias	1976
Premio "Luis Elizondo"	1981

Otras distinciones

Vocal del Instituto Nacional de la Investi- gación Científica, A.C. (INIC)	1968-70
Presidente de la Academia de la Investiga- ción Científica	1969-71
Miembro de la Junta Directiva del Instituto Mexicano del Petróleo	1969-72
Organizador, Fundador y Primer Director Técnico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	1969-72
Presidente de la American Academy of Mechanics. Región III.	1975-78
Director del Instituto de Geofísica de la UNAM,	1963, 1966-71, 1983-89
"Tinker" Distinguished Professor. Department of Mathematics and Mathematics Research Center. University of Wisconsin-Madison,	1978-79
Presidente de la Unión Geofísica Mexicana	1981-83
Sistema Nacional de Investigadores. Nivel III	1984-
Miembro del Consejo Asesor del Departamento de Ingeniería e Investigación de Operaciones de la Universidad de Princeton	1984-
Miembro de la Junta de Gobierno del Instituto Nacional de Astronomía Óptica y Electrónica	1987-

UNAM-IGf-BCCT-ArchivoRML

Presidente de la Asociación Latinoamericana de Hidrología Subterránea	1987-
Adjunct Professor. Universidad de Waterloo, Canada.	1987-
Miembro del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República	1989-
Coordinador de Recursos Humanos	1989-
Miembro del Consejo Consultivo del Instituto Mexicano del Petróleo	1989-
Miembro del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro	1989-
Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología (Miembro del Consejo Consultivo)	1989-
Miembro del Consejo Asesor del International Institute of Enhanced Oil Recovery (Wyoming USA)	1989-
Academia Nacional de Ingeniería	
Vice-Presidente	1989-91
Presidente	1991-93

Actividad Editorial

Editor de la Revista Numerical Methods for Partial Equations (John Wiley & Sons)	1985-
Miembro del Consejo Editorial de la Revista de Soil Dynamics and Earthquake Engineering: an International Journal (Computational Mechanics Publications, Southampton)	1984-90
Miembro del Consejo Editorial de la Revista Engineering Analysis (Computational Mechanics Publications, Southampton)	1982-
Miembro del Consejo Editorial de la Revista Applicable Analysis (Gordon and Breach)	1985-
Miembro del Consejo Editorial de la Revista Computational Mechanics: An International Journal (Springer-Verlag)	1986-90
Miembro del Consejo Editorial de la Revista Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería (Barcelona, España)	1985-
Boletín del Centro de Investigación Sísmica de la Fundación Barros Sierra	1990-

Publicaciones

Artículos de investigación original	134
Libros	8

CURRICULUM VITAE

II. DATOS GENERALES

II.1 Datos Personales

Nombre: Ismael Herrera Revilla

Dirección: Calle Triunfo de la Libertad No. 8
Casa 3, Colonia Tlalpan, México 14000
D.F.

Estado Civil: Casado

Teléfono Casa: 655.53.52

Teléfono Oficina: 550-54-04

Puesto Actual: Investigador Titular "C", en el
Instituto de Geofísica de la U.N.A.M.

II.2 Estudios

Primaria: Instituto Froebel, Tampico, Tamps.
(1937 -1943)

Secundaria y Preparatoria: Instituto de Ciencia y Tecnología de
Tampico (1943 - 1948).

Profesional: Instituto Tecnológico de Monterrey
(1948 - 1949)

Escuela Nacional de Ciencias Químicas,
U.N.A.M. (1949 - 1953)

Facultad de Ciencias de la U.N.A.M.
Física y Matemáticas (1953 - 1956)

Estudios de Posgrado: Brown University, Division of Applied
Mathematics Grado: Doctorado en
Matemáticas Aplicadas (Ph.D.),
1958 - 1962

Fecha de Obtención: Febrero de 1962.

II.3 Puestos Actuales

Investigador Titular "C" Instituto de Geofísica UNAM

Estímulos Académicos:
Investigador Titular "F" Instituto de Geofísica UNAM

Investigador Nacional Sistema Nacional de Investigadores
Nivel III

III. EXPERIENCIA PROFESIONAL

III.1. Experiencia Profesional dentro de la U.N.A.M

Investigador Científico	Instituto de Geofísica, U.N.A.M., 1958- 1962
Investigador Científico	Instituto de Matemáticas, U.N.A.M., 1958 - 1962
Investigador de Tiempo Completo.	Instituto de Ingeniería; U.N.A.M., 1962
Investigador Titular Consultor	Instituto de Geofísica, 1963 - 1973 Instituto de Ingeniería, UNAM, 1963-71, 1973-78.
Investigador Titular "C"	Instituto de Geofísica, 1973 - 1974 Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, 1974 - 1983 Instituto de Geofísica, 1983- a la fecha.

III.2. Experiencia fuera de la UNAM

Investigador Técnico	Departamento de Control Central en la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, Septiembre 1955 -Abril 1957.
Asesor	Departamento de Ahorro y préstamo del Banco Internacional Inmobiliario, Enero 1957- Agosto 1958
Investigador	California Research Corporation, La Habra, California, 1960
Investigador	Jersey Production Research, Tulsa, Oklahoma, 1961
Research Assistant	Brown University, 1958 - 1961
Research Associate	1961 - 1962
Associate Researcher	Institute of Geophysics and Planetary Physics, U.C.L.A. 1962-63.
Fellow	American Academy of Mechanics, 1973-
Assistant Professor	Brown University, Division of Applied Mathematics 1964-65
Tinker Distinguished Visiting Professor	Department of Mathematics and Mathematics Research Center of the University of Wisconsin, 1978 - 1979.
Adjunct Professor.	Universidad de Waterloo, Canadá 1987-
Investigador Nacional Nivel III	Sistema Nacional de Investigadores 1984-Presente

II.3. Puestos Directivos

Director Interino del Instituto de Geofísica, UNAM, I/1963-XII/1963. (Nombrado por la Junta de Gobierno).

Director Titular del Instituto de Geofísica, UNAM, I/1966-III/1971

Director Técnico (fundador y organizador) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México), Conacyt 1971 - 1972

Director (Region III), American Academy of Mechanics, 1975-1978

Director del Instituto de Geofísica, UNAM 1983 - 1989

III.4. Puestos Consultivos

Consejero del Instituto Nacional de la Comunicación, 1968-70

Organizador del estudio: "Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología", Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC), 1970. Este documento estableció las bases para la creación del CONACYT.

Consejero Científico del Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1974-76.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos: Hidrología Subterránea 1979-87.

Comisión Federal de Electricidad, Modelación de campos Geotérmicos. 1979-82.

Departamento del Distrito Federal, Hidrología Subterránea y Mecánica de Suelos, 1980-82.

Pemex e IMP Simulación de Yacimientos Petroleros, 1987- 90.

Organismo Internacional de Energía Atómica, Modelación Matemática, Viena, Austria, 1989-Presente.

IV. INVESTIGACION

IV.1 Artículos de Investigación: 134 artículos (Ver ANEXO I).

IV.2 Libros

- 1.-Wave propagation in dissipative materials. Springer-Verlag. New York. Heidelberg, 1965 (B.D. Coleman, M.E. Gurtin y C. Truesdell).
- 2.-Teaching the application of computers in water resources studies. United Nations Educational Scientific Organization (UNESCO), 1983. (con R. Yates).
- 3.-Boundary methods. An algebraic theory. Pitman Advanced Publishing Program, Boston, London, Melbourne, 1984
- 4.-Numerical Modelling in Science and Engineering. New York, New York., John Wiley & Sons, 1988 (con Allen M. y Pinder G)

- UNAM-IGf-BCCT-ArchivoRML
- 5.-Soil Dynamics and Liquefaction. Eds A.S. Cakmak and I.Herrera, Computational Mechanics Publications Southampton, Boston 1989.
 - 6.-Engineering Seismology and site Response Eds., A.S. Cakmak and I. Herrera., Computational Mechanics Publication. Southampton & Boston, 1989.
 - 7.-Structural Dynamics and Soil Structure Interaction, Eds. A.S. Cakmak and I. Herrera, Computational Mechanics Publications, Southampton & Boston, 1989
 - 8.-El Sistema Acuífero de la Cuenca de México, Ed. I. Herrera, Volumen Especial de la Revista Geofísica Internacional, 28(2), pp 133-449, 1989.

Monografías

- 1.-Modelos Matemáticos de Campos Geotérmicos. Comunicaciones Técnicas. IIMAS-UNAM, Vol 15, 57 pp, 1982 (con A. Montalvo)

IV.3 Informes Técnicos

- 1.-Ajuste de un Modelo Matemático y Comportamiento del Campo Geotérmico de Cerro Prieto, B.C.N. Gidrotec, S.C. 1981 Preparado bajo contrato con la Comisión Federal de Electricidad.
- 2.-Modelo Matemático sobre el Comportamiento del Sistema de Acuíferos del Valle de Guaymas Son. Gidrotec., S.C., 1981 Preparado bajo contrato con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- 3.-Modelación Geohidrológica del Valle de los Colonos, Manzanillo, Col. Gidrotec, S.C. 1981, Preparado bajo contrato con la Comisión Federal de Electricidad.
- 4.-Evaluación Preliminar de las Reservas del Campo Geotérmico de Los Azufres, Mich. Preparado bajo contrato con la Comisión Federal de Electricidad, 1981.
- 5.-Subrutinas y Perfeccionamientos del Programa para la Simulación de Acuíferos Múltiples. Preparado bajo contrato para el Departamento del Distrito Federal (con R. Yates y J. P. Hennart)., IIMAS-UNAM, 1982.
- 6.-Estudio de Hundimiento y Balance de los Acuíferos Subterráneos de la Ciudad de México. IIMAS-UNAM, 1982. Preparado bajo contrato con el Departamento del Distrito Federal (con J.P. Hennart y R. Yates). Este fué el primer modelo matemático y computacional del sistema acuífero del Valle de México.

UNAM-IGf-BCCT-ArchivoBML

7.-Difracción de Ondas P, SV y Rayleigh en un Semiespacio Elástico. Proyecto 0758. Preparado para el Instituto de Ingeniería de la U.N.A.M., 1982. (con F.J. Sánchez Sesma y M.A. Bravo)

8.-Modelo de Simulación Numérica de Flujo de Salmuera en los Estratos de Sosa Texcoco, Valle de México. 1987 (con D. Rudolph, G. Hernández y R. Medina Bañuelos).

9.-Aplicación a la Modelación Matemática de las fuentes de Abastecimiento para el Suministro de Agua en Bloque a las Ciudades de Guaymas, Empalme San Carlos, y Sonora. 1985 (con C. Cruickshank, R. Yates y D. Munch).

10.-Primera Fase de la Modelación Tridimensional con Acuitardo del Acuífero del Valle de México 1988 (con M en C. R. Martínez Guerra).

11.-Las Ciencias de la Tierra en México. Editado para CONACYT. Ciencia y Desarrollo, pp 61-68, 1988.

12.-Modelación Alternativa de Explotación del Valle de Guaymas; Comisión Nacional de Aguas-Instituto de Geofísica, 1989 (Con R. Rodríguez, G. Hernández y R. Medina).

IV.4 Congresos

IV.4.1 Congresos y Conferencias invitadas

- 1.- A review of the integrodifferential equations approach to leaky aquifer mechanics. Symposium on Advances in Groundwater Hydrology, Chicago, Ill., September 22-23, 1976.
- 2.- Development of Artificial Reservoirs by Inducing land Subsidence. Second International Symposium on Land Subsidence, Anaheim, CA., Diciembre 13-17, 1976 (con J. Alberro, R. Graue y J.J. Hanel).
- 3.- On the Variational Formulation of Numerical Physics. Ier Simposio de Física de la UNAM-Universidad de Tel-Aviv, Israel, México, D.F., Septiembre 5-9, 1977.
- 4.- On the variational principles of mechanics. Second Symposium on Trends in Applications of Pure Mathematics to Mechanics, Kozubnik, Polonia, Septiembre 11-17, 1977.
- 5.- Workshop on Numerical Models in Hydrology. Founding Meeting of the Butler Clearing House for Computer Models, Butler University, Indianapolis, Abril de 1979.
- 6.- Boundary Methods in Water Resources. Third International Conference on Finite Elements for Water Resources, University of Mississippi, Miss, USA., Mayo 19-25, 1980.

- UNAM-IGf-BCGT-ArchivoRML
- 7.- Boundary Methods in Flow Problems. Third International Conference on Finite Elements in Flow Problems, Banff, Canadá, Junio 10-13, 1980.
 - 8.- Numerical Treatment of Leaky Aquifers in the Short Time Range. John Ferris Symposium on Groundwater Hydraulics in the AGU Spring Annual Meeting, Baltimore, MD., Mayo 25-29, 1981.
 - 9.- Boundary Methods. Development of Complete Systems of Solutions. Fourth International Symposium on the Finite Element Methods in Flow Problems, Tokio, Japón, Julio 1982.
 - 10.- Las Matemáticas en México. Mesas Redondas "Las Matemáticas como Profesión", organizadas por la Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional, Abril 29, 1982.
 - 11.- Solution of Free Boundary Problems Using c-Complete Systems. Fourth International Seminar on Boundary Element Methods, Southampton, Londres, Septiembre 21-23, 1982. (con G. Alduncin).
 - 12.- An Algebraic Theory of Boundary Value Problems. Annual Meeting of the American Mathematical Society, Special Session "Abstract Adjoints and Boundary Problems", Denver, Colorado, Enero 5-9, 1983.
 - 13.- La Física Macroscópica en el Desarrollo Tecnológico. En Sesión Plenaria durante los Congresos Nacionales de Enseñanza e Investigación en Física, Universidad Autónoma de Puebla, Pue., 21 de Noviembre de 1983.
 - 14.- Hybrid Methods from a New Perspective. 5th International Conference on Finite Elements in Water Resources, Burlington, Vermont, USA., Junio 18-22, 1984.
 - 15.- Unified Approach to Discrete Methods. 6th International Conference on Boundary Element Methods in Engineering, a bordo del Queen Elizabeth 2, Julio 3-8, 1984.
 - 16.- Teoría Algebraica de Problemas de Valores en la Frontera. 1er Taller Sobre Modelación Computacional de Sistemas en Ciencias e Ingeniería, Princeton-UNAM, Ixtapa de la Sal, México, Agosto 1984.
 - 17.- Mi Experiencia como Matemático Aplicado. Conferencia Magna en el Congreso Nacional de Matemáticas, Mérida, Yuc., Noviembre 14-24, 1984.
 - 18.- Modelos Físico Matemáticos de Acuíferos. 2a. Reunión Geohidrológica de la Academia Mexicana de Ingeniería, San Luis Potosí, S.L.P., Noviembre 29-30, 1984.

- UNAM-IGf-BCCT-ArchivoRM
19. La Modelación Matemática de Grandes Acuíferos. Taller Internacional Sobre Acuíferos Regionales, México, D.F., Enero 31-Febrero 10., 1985.
 20. Unified formulation of numerical methods. Fifth International Conference on Mathematical Modelling in Science and Technology, Berkeley, CA, USA, Julio de 1985.
 21. An Overview of the Treatment of ordinary differential equations by finite differences. Fifth International Conference on Mathematical Modelling in Science and Technology, Berkeley, CA, USA, Julio de 1985.
 22. Some Unifying Concepts in Applied Mathematics. Conference on New Directions in Applied and Computational Mathematics, Univ of Wyoming, Laramie, WY., Agosto 8-10, 1985
 23. Treatment of Ordinary Differential Equations, Using the Unified Approach. 2o. Taller Sobre Modelación Computacional de Sistemas en Ciencias e Ingeniería Princeton-UNAM, Princeton, New Jersey, 1985.
 24. General Variational Principles for Numerical Methods. 4th International Symposium on Numerical Methods in Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA., Marzo 24-28, 1986.
 25. Further Implications of the Algebraic Theory Approach. III Taller Sobre Modelación Computacional de Sistemas en Ciencias e Ingeniería, Princeton-UNAM, Avándaro, México, July 21-25, 1986.
 26. La Modelación Matemática de Grandes Acuíferos. Conferencia Latinoamericana sobre Hidrogeología Urbana y Contaminación de Acuíferos, Cochabamaba, Bolivia, Febrero de 1987.
 27. Advection-Diffusion Combining the Algebraic Theory and Semidiscretization. IV Taller Sobre Modelación Computacional de Sistemas en Ciencias e Ingeniería, Princeton-UNAM, Laramie, Wyoming, August 3-7, 1987.
 28. New Approach to Advection Dominated Flows and Comparison with Other Methods. International Conference on Computational Engineering Science, Atlanta, Georgia, Abril 10-14, 1988.
 29. Advances in the Numerical Simulation of Steep Fronts International Conference on Computational Methods in Water Resources, Cambridge, Massachusetts, MIT June 13-17, 1988

- 30.-Solution of the Advective-Dispersive Transport Equation Using a Least Squares Collocation, Eulerian-Lagrangian Method, VI International Conference on Computational Methods in Water Resources., Cambridge Massachusets., Octubre de 1988.
- 31.-Advances in Localized Adjoint Methods, V Taller Princeton-UNAM de Modelación Matemática y Computacional., Cocoyoc, Morelos., Agosto de 1988.
- 32.-New Developments for the Numerical Treatment of Hyperbolic Equations. First International Conference on Computational Methods in Flow Analysis, Okayama, Japón, Septiembre 5-8, 1988.
- 33.-Localized Adjoint Method as a New Approach to Advection Dominated Flows. National/International Conference on Advances in Groundwater. St. Petersburg, Florida, November 15-18, 1988.
- 34.-Advances on the Numerical Simulation of Steep Fronts, Pan American Congress of Applied Mechanics, Rio de Janeiro, Brazil., Enero de 1989.
- 35.-Advances on the Numerical Simulation of Steep Front. 7th International Conference Finite Elements Methods in Flow Problems, Huntsville, Alabama, Abril 3-7, 1989.
- 36.-Adjoint Petrov-Galerkin Methods for Multi-Dimensional Flow Problems. 7th International Conference Finite Element Methods in Flow Problems Huntsville, Alabama, April 3-7, 1989.
- 37.-Localized Adjoint Methods: Application to Multi-Phase Flows Problems. Fifth Wyoming Enhanced Oil Recovery Symposium, Casper, Wyoming, Mayo 10-11, 1989.
- 38.-Modelos Matemáticos en la Contaminación Urbana de Acuíferos. Segunda Conferencia Latinoamericana de Hidrogeología Urbana, ALHSUD, Universidad de Buenos Aires, 27-29 de Noviembre 1989.- Conferencia Plenaria.
- 39.-El Método Axiomático en Modelación Computacional. XXII Congreso Nacional de Matemáticas, Noviembre de 1989, Puebla, Pue. Conferencia Plenaria.
- 40.-Contribución para la Administración Científica del Agua Subterránea de la Cuenca de México. El Sistema Acuífero de la Cuenca de México, Mexico, City; Abril 26-29, 1989.
- 41.-On the Treatment of Sharp Fronts using Localized Adjoint Method, VI Taller Princeton-UNAM de Modelación Matemática y Computacional, Julio de 1989.
- 42.-Localized Adjoint Methods. 7th International Conference on Mathematical and Computer Modeling, Chicago, Illinois, Agosto 2-5, 1989.

- UNAM-IGf-BCCT-ArchivoBML
- 43.- Localized Adjoint Methods: Application to Advection Dominated Flows, International Symposium on Groundwater Management Quantity and Quality, Benidorm, Spain, October 2-5, 1989.
 - 44.- Treffitz Method in Elastic Wave Diffraction .4th International Conference on Soil Dynamics & Earthquake Engineering, México City, October 23-25, 1989.
 - 45.- Modelos Matemáticos en la Contaminación Urbana de Acuíferos. 2a Conferencia Latinoamericana de Hidrogeología Urbana. Buenos Aires Argentina. Noviembre 20-24, 1989
 - 46.- Localized Adjoint Methods, 2o Congreso Franco Chileno de Matemáticas Aplicadas, Santiago de Chile Diciembre de 1989.
 - 47.- Localized Adjoint Method as a Tool for Modelling Transport and Diffusion, First Meeting of "Mathematical Models for Quantitative Evaluation of Isotope Data in Hydrology", Organismo Internacional de Energía Atómica, Viena, Austria., December, 1989.
 - 48.- El Sistema Acuífero del Valle de México. 1er Simposio sobre el Cuaternario, Cd. de México, 20-21 Febrero 1990.
 - 49.- Localized Adjoint Methods in Water Resources Problems. VIII International Conference on Computational Methods in Water Resources, Venecia, Italia, June 11-15, 1990.
 - 50.- Review of the Advances in ELLAM Approaches, VII Taller Princeton-UNAM de Modelación Matemática y Computacional, Cocoyoc, Morelos., Agosto de 1990.
 - 51.- Overview of the Aquifer of Mexico City and Problems Associated with Water Supply, Primera Reunión Conjunta de la Academia de la Investigación Científica y la National Academy of Sciences, sobre Problemas del Agua., Cocoyoc, Morelos., Septiembre de 1990.
 - 52.- El Acuífero del Valle de México y los Problemas Asociados al Suministro de Agua de la Zona Conurbada, Asociación Latinoamericana de Hidrología Subterránea., San Pablo, Brasil., Septiembre de 1990.
 - 53.- Modelación Matemática y Computacional .- Conferencia Invitada en el Plantel No 6 de la ENP, 22 de Febrero de 1991
 - 54.- SIAM, Society for Industrial and Applied Mathematics, SIAM Conference on Mathematical and Computational Issues in Geophysical Fluid and Solid Mechanics., Philadelphia, Pennsylvania, Mayo de 1991.

- 55.-Programa de Trabajo de la Junta Directiva Correspondiente al Bienio 1991-1993, XVII Congreso Anual de la Academia Nacional de Ingeniería, A.C., Monterrey, NL., Septiembre de 1991.
- 56.-Localized Adjoint Methods in the Quantitative Evaluation of Isotopic Data in Hydrology: A Progress Report. In the First Coordinating Meeting of "Mathematical Models in the Quantitative Evaluation of Isotopic Data in Hydrology", Viena, Austria, Diciembre de 1991.
- 57.-On Operator Extensions: The Algebraic Theory Approach, VII Taller IIMAS-UNAM, Oaxaca, Oaxaca., Enero de 1992.
- 58.-Localized Adjoint Method: Topics for Further Research and some Contributions. IX International Conference on Computational Methods in Water Resources, Denver, Colorado., Junio de 1992.

IV.4.2. Conferencias Contribuidas

- 1.- Wave Propagation in Channels.- Founding Meeting of the Society for Natural Philosophy. Baltimore, MD., USA, Abril de 1963.
- 2.- III Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional, Berkley, Cal., Agosto de 1963.
- 3.- Response Spectra on Stratified Soil.- Proc. 3rd World Conference on Earthquake Engineering. Nueva Zelandia, pp 44-56, 1965 (con E. Rosenblueth).
- 4.- Earthquake Spectrum Prediction for the Valley of Mexico. Proc. 3rd World Conference on Earthquake Engineering, Nueva Zelandia, pp 61-74, 1965 (con E. Rosenblueth y O. Rascon).
- 5.- IV Asamblea General de la Unión Geofísica y Geodésica Internacional, Zurich, Suiza, Agosto de 1967.
- 6.- Presión Hidrodinámica Generada por la Componente Vertical de un sismo. II Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Veracruz, Ver., Mayo 1968. (Con A. Flores Victoria y C. Lozano)
- 7.- Hydrodynamic pressure generated by a vertical earthquake Component. IV World Conference on Earthquake Engineering, Santiago, Chile, Enero 1969. (con A. Flores Victoria y C. Lozano).
- 8.- A Probabilistic formulation of Settlement-Controlled Design. 7o Congreso Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones, México 1969. (con D. Reséndiz)

- UNAM-IGf-BCCT-ArchivoRML
- 9.- XII Meeting of the Society for Natural Philosophy, Colombia, Carolina del Norte, USA, Abril de 1974.
 - 10.-Some Remarks on the Formulation of Constitutive Equations for Soils. 5th Panamerican Conference on Soil Mechanics and Foundations Engineering, Buenos Aires, Argentina, 1975.
 - 11.-Interacción Dinámica Suelo-Estructura como un problema de Difracción. IV Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Oaxaca, Oax., Noviembre 1975 (con J. Bielak)
 - 12.-A Family of Approximate Numerical Procedures for Leaky Aquifer Systems. Second International Symposium on Finite Element Methods in Flow Problems, St. Margherita Ligure, Junio 14-18, 1976. (con R. Yates y C. Pérez de Celis).
 - 13.-La Mecánica en el Mundo y México. II Congreso de la Academia Nacional de Ingeniería, A.C., Monterrey, N.L., Septiembre 15-18, 1976.
 - 14.-Construcción de Lagos por Bombeo. IV Congreso Nacional de Hidráulica, Acapulco, Gro., 1976. (con J. Alberro)
 - 15.-Preconsolidation and its Rheological Implications. Ninth International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Tokio, Japón, Julio 11-15, 1977. (con J.L. León, y R. Fernández del Olmo)
 - 16.-Extension of the Crank-Nicholson procedure to a class of integro-differential equations. Symposium on Application of Computer Methods in Engineering, Los Angeles, CA., Agosto 23-27, 1977. (con R. Yates)
 - 17.-Soil-Structure Interaction as a Diffraction Problem. Sixth World Conference on Earthquake Engineering, Nueva Delhi, India, Enero 10-14, 1977. (con J. Bielak)
 - 18.-Sobre el Pensamiento Matemático en la Ingeniería. III Congreso de la Academia Nacional de Ingeniería, A.C., Oaxtepec, Mor., Septiembre 4-8, 1978.
 - 19.-Theory of Connectivity: A unified Approach to Boundary Methods. IUTAM Symposium on the Variational Principles, Evanston, Ill., Septiembre 11-13, 1978.
 - 20.-Theory of Connectivity: Applications to Scattering of Seismic Waves. I. SH Waves Motion. Second International Conference on Microzonation, San Francisco, CA. 1979. (con F.J. Sabina y R. England)

- 21.-Boundary Methods and Semi-Analytical Modelling. 22nd Meeting of the Society for Natural Philosophy, México, D.F., Noviembre 5-9, 1979.
- 22.-A Finite element in Time and Space Model for Quasi-Three-Dimensional Multiaquifer. Third International Conference on Finite Elements in Flow Problems, Banff, Canadá, Junio 10-13, 1980. (con J.P. Hennart y R. Yates)
- 23.-Boundary Methods. C-Complete Systems for the Biharmonic Equation. Third International Seminar on Boundary Element Methods, Irvine, CA., Julio, 1981. (con H. Gorgeon)
- 24.-An Analysis of Geothermal Models. International Symposium on Numerical Models in Geomechanics, Zurich, Suiza, Septiembre 13-17, 1982. (con A. Montalvo)
- 25.-Localized Ajoint Methos, Seventh International Conference on Mathematical and Computer Modelling Agosto 7-11, 1989.
- 26.-Aquifer Resource Estimation Based on Model Studies.- Coordinación de Posgrado del Instituto de Geofísica, UNAM, 13-16 de Noviembre de 1990.
- 27.-XVI Congreso Anual de la Academia Nacional de Ingeniería, A.C., Querétaro, México Septiembre de 1990.
- 28.-XV Congreso Anual de la Academia Nacional de Ingeniería, A.C., Zacatecas, Zac., Septiembre de 1989.
- 29.-Localización del Partaguas del Acuífero Libre en la Sierra de Chichinautzin, por medio de Modelos Numéricos. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo., Pachuca, Hidalgo Septiembre de 1991.
- 30.-ELSQ, an Iterative Algorithm for Large Unsymmetric Matrices, IMACS, International Symposium on Iterative Methods in Linear Algebra., Bruselas, Belgica., Abril de 1991.
- 31.-Shock Modelling in Variable Bubble Point Problems of Petroleum Engineering, First International Conference on Computational Modelling of Free and Moving Boundary Problems, Southampton, Inglaterra, Junio de 1991

IV.4.3. Organización de Congresos

- 1.- 22nd Meeting of the Society for Natural Philosophy, con tema "Mathematical Modelling". Mexico D.F. Noviembre 5-8, 1979. Organizador Principal.

- 2.- Simposio Internacional sobre Balance, Perspectivas y Alternativas de las Políticas Científico-Tecnológicas en América Latina, Guanajuato, Gto. Noviembre 3-6, 1982. Comité Técnico Internacional.
- 3.- Nineteenth Annual Meeting of the Society for Engineering Science, University of Missouri-Rolla, Octubre 17-19, 1982. Organizador de una sesión especial sobre "Boundary Methods".
- 4.- Fourth International Conference on Mathematical Modeling, Zurich, Switzerland, Agosto, 1983. Comité Organizador.
- 5.- Fifth International Conference on Boundary Element Methods, Hiroshima Institute of Technology, Hiroshima, Japan, Noviembre 8-11, 1983. Comité Científico Internacional.
- 6.- Fourth International Conference on Applied Numerical Modeling, Tainan, Taiwan, Republic of China, Diciembre 28-31, 1984. Comité Científico Internacional.
- 7.- 1er. Taller Sobre Modelación Computacional de Sistemas en Ciencias e Ingeniería, Princeton-UNAM, Ixtapan de la Sal, México, 1984. Organizador Principal.
- 8.- International Conference on Computational Mechanics, Science University of Tokyo, Tokyo, Japan, Mayo 25-29, 1986. Comité Científico Internacional.
- 9.- Second International Conference on Soil Dynamics and Earthquake Engineering, a bordo del Queen Elizabeth II, Junio 29-Julio 4, 1985. Comité Científico Internacional.
- 10.-Fifth International Conference on Mathematical Modelling, University of California, Berkely, CA., Julio 29-31, 1985. Comité Científico Internacional.
- 11.-2a. Taller Sobre Modelación Computacional de Sistemas en Ciencias e Ingeniería, Princeton-UNAM, Princeton, New Jersey, Agosto., 1985. Organizador Principal.
- 12.-Seven International Conference on Boundary Element Methods, Politecnico di Milano, Milán, Italia, Septiembre 24-27, 1985. Comité Científico Internacional.
- 13.-Boundary Element Technology Meeting, Massachussets Institute of Technology, Cambridge, Massachussets, June 17-19, 1986. International Advisory Committee.
- 14.-3er Taller Sobre Modelación Computacional de Sistemas en Ciencias e Ingeniería, Princeton-UNAM, Avándaro, México, Julio 21-25, 1986. Organizador Principal

- 15.-1986 Boundary Element Method Conference, Tokio, Japan. International Advisory Committee.
- 16.-International Conference on Boundary Element Methods in Engineering, Tsinghua University, Beijing, China, Octubre 14-17, 1986. Academic Advisory Committee.
- 17.-III. Conferencia Internacional on Soil Dynamics and Earthquake Engineering, Princeton University, June 22-24, 1987. Comité Organizador.
- 18.-4o Taller sobre Modelación Computacional de Sistemas en Ciencias e Ingeniería, Princeton-UNAM, Laramie, Wyoming 3-7 Agosto, 1987. Organizador Principal.
- 19.-International Cartographic Association, Morelia, Mich., Octubre, 12-21, 1987. Organizador Principal.
- 20.-Organizer, Special Session at International Conference on Computational Mechanics, Georgia Institute of Technology, Abril 11-15, 1988. Comité Científico Internacional y además Organizador de una Sesión Técnica.
- 21.-5o Taller México-Norteamericano de Modelación Matemática de Sistemas en Ciencias e Ingeniería, Cocoyoc, Morelos (México) Agosto, 1988. Organizador Principal.
- 22.-Organizer, Special Session at International Conference on Computational Methods in Flow Analysis, Okayama, Japan, Septiembre 5-8, 1988.
- 23.-National/International Conference on Advances in Groundwater. St. Petesburgo, Florida, Noviembre 15-18, 1988. Comité Organizador.
- 24.-Pan American Congress on Applied Mechanics, Rio de Janeiro, Brazil, Enero 3-6, 1989. Comité Organizador.
- 25.-Organizer, Special Session at 7th International Conference on Finite Element Methods in Flow Problems, Huntsville, Alabama, Abril 3-7, 1989.
- 26.-El Sistema Acuífero de la Cuenca de México, Ciudad de México, Abril 26-29, 1989. Organizador Principal.
- 27.-7th International Conference on Mathematical and Computer Modeling, Chicago, Illinois, Agosto 2-5, 1989. Comité Organizador y además organizador de una sesión técnica.

- 28.-6o Taller México-Norteamericano de Modelación Matemática de Sistemas en Ciencia e Ingeniería, Sugarbush Vermont Agosto, 1989. Organizador Principal.
- 29.-4th International Conference on Soil Dynamics and Earthquake Engineering, Mexico City, Octubre, 1989. Organizador principal y además organizador de una sesión técnica.
- 30.-VIII International Conference on Computational Methods in Water Resources, Venecia, Italia, Junio, 1990. Comité Científico Internacional y presidencia de una sesión técnica.
- 31.-International Symposium on Groundwater Managemnet: Quantity and Quality, Benidorm, España, 2-5 Octubre 1989. Miembro del Comité de Programa (Programme Committee).
- 32.-7o Taller México-Norteamericano de Modelación Matemática de Sistemas en Ciencias e Ingeniería, Cocoyoc, Morelos (México) Agosto 6-10, 1990. Organizador Principal.
- 33.-Primera Reunión Conjunta de la Academia de la Investigación Científica (México) y la National Academy of Sciences (Estados Unidos), sobre problemas del agua. Cocoyoc Morelos, Septiembre 10-12, 1990. Organizador principal del evento.
- 34.-14th Boundary Element International Conference. Sevilla, España, Noviembre de 1992. Miembro del International Scientific Advisory Committee.
- 35.-II International Conference on Computational Modelling of Free and Moving Boundary Problems. Milan, Italia, Junio de 1993. Miembro del Scientific Adivsory Committee.
- 36.-7th IMACS International Conference on Computer Methods for Partial Differential Equations (IMACS-PDE7). Rutgers University, New Jersey, Junio de 1992. Organizador de una Sesión Técnica.

IV.5. Coordinación de Proyectos Específicos y Comisiones Especiales.

IV.5.1.- Participación de Ismael Herrera Revilla en la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

A).- En 1967, es nombrado Coordinador y Responsable del Grupo de Trabajo de "Ciencias de la Tierra", para la Formulación de una Política Nacional de Ciencia y Tecnología. Trabajo realizado por el Centro Nacional de Productividad, bajo la presidencia del Licenciado Manuel Bravo Jiménez. En este estudio participaron las instituciones más importantes de investigación y educación superior de México, como la UNAM y el IPN. El Ingeniero Javier Barros Sierra, entonces Rector de la UNAM, formó parte del grupo que encabezó dicho estudio. Los documentos de conclusiones fueron publicados como libro, por el Fondo de Cultura Económica. En particular, Ismael Herrera redactó el capítulo que lleva por título: "Las Ciencias de la Tierra en México".

B).- El 19 de Junio de 1968, el Presidente de la República le entrega el Premio de Investigación de la Academia de la Investigación Científica e Ismael Herrera habla a nombre de los premiados. En esa ocasión plantea la necesidad de establecer vínculos vigorosos entre la actividad científica y la actividad general del país. Por instrucciones presidenciales el discurso es grabado y transmitido en red nacional.

C).- Unos días después, Ismael Herrera es nombrado Vocal del Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC), organismo antecesor del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y que estaba formado por diez vocales y un Vocal Ejecutivo. En Julio de 1968, cuando Herrera Revilla ingresa en ese instituto, entre sus miembros estaban: Arturo Rosenblueth, Guillermo Massieu, Guillermo Haro, Carlos Graef, José Adem, Raúl Ortiz Macedo y Alberto Sandoval Landázuri.

D).- Durante el primer semestre de 1969, el entonces Subsecretario de la Presidencia, Licenciado José López Portillo, realizó en sus oficinas una serie de juntas con representantes destacados de la comunidad científica. Ismael Herrera Revilla, en su carácter de Director del Instituto de Geofísica, de Vocal del INIC y de Vice-Presidente y Presidente electo de la Academia de la Investigación Científica, participa en muchas de ellas.

E).- En Septiembre de 1969, el entonces Vocal Ejecutivo del INIC, Ingeniero Eugenio Méndez Docurro, y el Subsecretario de la Presidencia, ofrecen una cena a la Mesa Directiva de la Academia de la Investigación Científica, en la que les solicitan un estudio para reestructurar la actividad científica en México.

F).- En ese mismo mes de Septiembre de 1969, Ismael Herrera en su carácter de Vice-Presidente de la AIC, asume la responsabilidad del estudio y formula y propone el proyecto para el estudio "Política Nacional y Programas de Ciencia y Tecnología". El mecanismo para el desarrollo del estudio incluido en esa propuesta, consistía en un sistema piramidal de comités, comisiones y grupos de trabajo, lo que permitió la participación organizada de alrededor de mil científicos, que abarcaba prácticamente a toda la comunidad científica mexicana de esa época.

G).- La propuesta formulada por Ismael Herrera, es aceptada, y la Secretaría de la Presidencia, en oficio de 30 de Octubre de 1969, solicita al Instituto de la Investigación Científica, la realización del estudio. En los últimos meses de 1969, se terminan los preparativos para la iniciar el proyecto y los trabajos del estudio se realizan en el período de Enero a Septiembre de 1970.

H).- Una vez aceptada su propuesta, Ismael Herrera se integró al grupo coordinador del estudio "Política Nacional y Programas de Ciencia Tecnología", formado además por Francisco García Sancho y Eugenio Méndez Docurro, Vocal Ejecutivo del INIC, quién lo presidió. Además, fué nombrado coordinador y responsable del Comité de "Ciencias de la Tierra".

I).- En Julio de 1969, es nombrado miembro del Comisión Redactora del Documento Final, que contiene las conclusionas del estudio "Política Nacional y Programas de Ciencia y Tecnología", realizado por la Comunidad Científica Nacional y Coordinado por el Instituto Nacional de la Investigación Científica (este documento fué reeditado por CONACYT, en 1974). Además de los miembros del grupo coordinador de los trabajos, en la Comisión Redactora participaron: Gerardo Bueno Zirión, Alejandro Carrillo Castro, Guillermo Massieu Helguera y Pablo González Casanova (Rector de la UNAM). Una vez concluído, el estudio fué presentado al entonces Presidente Electo de la República, Licenciado Luis Echeverría, por el grupo coordinador del trabajo: Eugenio Méndez Docurro, Guillermo Massieu Helguera, Francisco García Sancho e Ismael Herrera Revilla.

J).- Las conclusiones del estudio contenían la propuesta de creación de un consejo nacional de ciencia y tecnología. El Presidente Electo de la República, asume esta propuesta y presenta el proyecto de la "Ley que Crea al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología" al Congreso de la Unión, en Diciembre de 1970, el cual la aprueba el 27 de Diciembre de ese mismo año. Ismael Herrera es nombrado Director Técnico de CONACYT en Enero de 1971 y, debido a que el Director General es al mismo tiempo Secretario de Comunicaciones y Transportes, asume en gran medida, la responsabilidad de organizar e integrar al Consejo.

K).- Como Director Técnico del naciente CONACYT, Ismael Herrera participa en actividades de gran trascendencia para la Ciencia en México. Destacan entre ellas la creación de centros de investigación y educación de posgrado, tales como el Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada (CICESE), o la creación de la Subsecretaría de Ecología, antecedente de la actual Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). Igualmente, lleva a cabo misiones ante otros países. Entre ellas, del 20 de Septiembre al 30 de Octubre de 1971, encabeza una misión de científicos que visita Ottawa para establecer cooperación con Canadá. De ahí parte a Nueva York, donde se le incorpora otra misión de científicos, que realiza una visita de tres semanas en Israel, donde el 28 de Octubre firma en el Knesset, con el Doctor Tal, Presidente del Consejo de Israel, el Convenio de Cooperación Científica y Técnica de México con Israel, aún vigente.

IV.5.2.- Otros Proyectos y Comisiones

- 1.- Coordinador del grupo de trabajo para estudios del Golfo de California, realizado por la UNAM y la Universidad de California en Los Angeles, dentro del marco del Upper Mantle Project, de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional (1964-66).
- 2.- Representante de México en la Segunda Reunión de CACTAL de la ONU en Caracas (1969).
- 3.- Participante en el Seminario de Estudio "Science and Technology in Developing Countries", en representación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Universidad de Sussex, Inglaterra (1974).
- 4.- Responsable del grupo organizador de la Editorial CONACYT (1975).

- 5.- Coordinador Mexicano del Proyecto "Estudios de Modelos Matemáticos para Hidrología Subterránea"; Proyecto Patrocinado por Conacyt-NSF y cuyo Corresponsable Americano fué el Profesor Shlomo Neuman (1976).
- 6.- Responsable Mexicano del Proyecto "Desarrollo y Aplicaciones de Técnicas Numéricas para Simulación en Hidrología Subterránea" patrocinado por Conacyt-NSF y cuyo responsable americano fué el Profesor George F. Pinder de la Universidad de Princeton (el período de este proyecto fué 1984-1991).
- 7.- Director del Proyecto "Aquifer Development in the Valley of Mexico", Patrocinado por el International Development Research Council de Canadá y cuyo Co-Director Canadiense ha sido el Profesor Robert N. Farvolden de la Universidad de Waterloo (1985-Presente).
- 8.- Responsable Mexicano del Proyecto: "Estudio del Acuífero de la Cuenca de México, como Fuente de Suministro de la Zona Metropolitana", realizado conjuntamente por la Academia Nacional de Ingeniería (ANIAC), Academia de la Investigación Científica (AIC) y la National Academy of Sciences (NAS). De 1990 al presente.

V. DOCENCIA

V.1 Cursos

a).- En la UNAM:

a1) Facultad de Ciencias

Licenciatura:

Geometría Moderna 1958

Cálculo II 1963

Métodos Matemáticos de la Física

Series de Fourier y Teoría de Sturm-Louville

Funciones Especiales y Transformadas Integrales

Funciones de Variable Compleja

Análisis Matemático

Posgrado:

Ecuaciones Diferenciales Parciales

Elasticidad

a2) Facultad de Ingeniería

Licenciatura:

Cálculo I

Cálculo II

Física I

Mecánica Aplicada

Posgrado:

Matemáticas Aplicadas

Análisis Matemático

Mecánica de los Medios Continuos

a3) Instituto de Geofísica (Posgrado del CCH)

Modelación Matemática y Computational de Sistemas Geofísicos

Métodos Numéricos de la Hidrología Subterránea

Simulación Matemática de Yacimientos Petroleros

Temas Selectos: Método del Adjunto Localizado.

b) Fuera de la UNAM

Algebra Moderna: Universidad Iberoamericana, Facultad de Ingeniería, 1956.

Variational Principles: Universidad de Wisconsin-Madison, Department of Mathematics, 1978-79

Principios Variacionales: IV Escuela Latinoamericana de Matemáticas, Lima, Perú, 1978

V.2 Tesisa) Licenciatura

- José Manuel Barberán Falcón Unicidad por Métodos Energéticos en Elasticidad y viscoelasticidad Físico, Facultad de Ciencias, (1965)
- José Luis Abreu León El Método de Representación de Riemann para Ondas Planas en la Teoría de la Viscoelasticidad Matemático, Facultad de Ciencias (1967)
- Alfredo Careaga Algunas Aplicaciones de las funciones de Green a la Elastodinámica; Físico, Facultad de Ciencias (1967)

- Federico J. Sabina Una generalización del Método WKBJ con Aplicaciones a la Sismología Físico, Facultad de Ciencias (1968)
- Carlos Lozano Presión Hidrodinámica en presas debido a excitación Sísmica; Físico, Facultad de Ciencias (1968)
- Oscar Falcón Funciones generalizadas y sus aplicaciones a algunos problemas físicos, Físico, Facultad de Ciencias (1969)
- Hugo Martínez El método de Ritz, Matemático, Facultad de Ciencias (1970)
- Lorenzo Martínez Análisis de errores en el tratamiento de acuíferos semiconfinados, Físico, Facultad de Ciencias (1973)
- Raúl Medina Mora Solución de un sistema de acuíferos por el método del elemento finito (En colaboración con el Dr. R Yates), Matemático, Facultad de Ciencias (1976)
- Concepción Pérez de Celis Solución de la Ecuación del calor por el Método del Elemento Finito con Aplicaciones a Acuíferos (En colaboración con el Dr. R. Yates), Matemático, Facultad de Ciencias (1976)
- Miguel Ramírez Villa Solución Numérica del problema de Difusión Dominado por Convección a través de fórmulas de Green Generalizadas, Físico, Facultad de Ciencias (1987)
- Juan Diego Martínez N Implementación Computacional de dos Algoritmos Superconvergentes Derivados de la Teoría Algebraica de los Métodos Numéricos, para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de segundo orden, Físico, Facultad de Ciencias, 1987-1989
- Graciela del Socorro Herrera Zamarrón Análisis de Alternativas al Método de Gradiente Conjugado para Matrices no Simétricas. Matemático, Facultad de Ciencias 1990
- Norberto Vera Guzmán Tratamiento Numérico para la consolidación de Suelos Blandos., Físico, Facultad de Ciencias, 1991

b) Maestría

- José Antonio Capella V. Predicción de Avenidas en Canales y Ríos, Hidráulica, Facultad de Ingeniería (1962)
- Gonzalo Alduncin González El Método Variacional de la Energía., Maestro en Ingeniería, Facultad de Ingeniería Febrero (1975).
- David Leo Rudolph Características hidrogeológicas de las arcillas lacustres del Valle de México, Universidad de Waterloo , Toronto, Canadá (1987)

c) Doctorales

- Xavier Salazar Resines Deformaciones elásticas en presas y sus cimentaciones (En colaboración con el Dr. Emilio Rosenblueth) (1963)
- Octavio Rascón Chávez. Predicción de espectros de temblores para el Valle de México (En colaboración con el Dr. Emilio Rosenblueth) (1964)
- Leopoldo Rodarte Investigación de sistemas de acuíferos semiconfinados (Presentada por el Kuikyshev Inst. for Civil Engineering en (Moscu) (1974)
- Carlos Cruickshank V Simulación numérica de flujo en acuíferos semi-confinados con períodos de carga y descarga, Facultad de Ingeniería., Doctorado en Hidráulica (1984)
- David Leo Rudolph Studies of Groundwater Flow and Solute Transport in a Clay Aquitard near Mexico City, Universidad de Waterloo, Waterloo, Canadá, 1989.
- Alfonso Rivera Modele Hydrogeologique Quasi-Tridimensionnel Non-Lineaire Pour Simuler La Subsidence Dans Les Systemes Aquiferes Multicouches en Fontainebleau, Francia 1989-1990.

TESIS DE LICENCIATURA EN PROCESO

- Edgardo Baron Ruíz Método de Celdas Eulerianas-Langraniana, Aplicado a la Ecuación de Transporte (Advection-Diffussion). Matemático, Facultad de Ciencias 1991

TESIS DE MAESTRÍA EN PROCESO

- Guillermo Hernández Modelación Computacional de Flujo en Sistemas Multiacuíferos División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, 1991
- Graciela Herrera Zamarrón Tratamiento Numérico de Transporte Dominado por Advección, Facultad de Ciencias, 1992
- Carlos Ortiz Alemán Formulación Euleriana-Lagrangiana del Método de Celdas, 1990

V.3. Coordinación de Programas de Posgrado

Coordinador del Comité en el Area de Geociencias de la DAFRHU, Conacyt, 1987-1989.

V.4. Promoción de Carreras y Programa de PosgradoV.4.1.-Durante su Gestión como Director del Instituto de Geofísica de la UNAM en el Período 1966-71

Fué promotor y organizador de la opción de Matemáticas Aplicadas, que se estableció dentro de la carrera de Matemático. Facultad de Ciencias, UNAM, 1967.

Promovió y organizó el Posgrado en Geofísica, a nivel de Maestría, que operó en la Facultad de Ciencias hasta 1987. Este posgrado inició sus actividades en 1968.

Participó en la creación de la carrera de Ingeniería Geofísica en la Facultad de Ingeniería, de la UNAM, que inició sus actividades en 1970.

V.4.1.-Durante su Gestión como Director del Instituto de Geofísica de la UNAM en el Período 1983-89

Fué promotor y organizador de un nuevo posgrado en Geofísica, el cual tiene las siguientes características:

- a).- Además de la Maestría se ofrece el Doctorado;
- b).- Tiene como sede el propio Instituto de Geofísica de la UNAM, por lo que es dirigido en forma directa por los investigadores.
- c).- Se ofrece en las siguientes opciones:

Sismología y Física del Interior de la Tierra

Aguas Subterráneas

Modelación Matemática y Computacional

Exploración Geofísica

Física Espacial

Este posgrado ha sido clasificado por CONACYT como de excelencia y hasta recientemente era el único que a nivel de doctorado en Geofísica, se ofrecía en México.

VI. DOCENCIA Y DIVULGACION

- D-1 Las Matemáticas Aplicadas. Revista Matemática Mexicana, 1 (1), 2a. Serie, 18-26, 1968.
- D-2 Qué se debe entender por Matemáticas Aplicadas? Acta Politécnica Mexicana, 10 (49), 1969.
- D-3 Programa de Vulcanología Física en México. Simposio Panamericano del manto Superior, México 1968.
- D-4 Sobre el pensamiento matemático en la Ingeniería. Memorias del II Congreso Nacional de Ingeniería, Oaxtepec, Mor., 511-514, 1977.
- D-5 De la Hidrología a la Geotermia. V. Congreso Nacional de Hidráulica, Guadalajara, Jal., Noviembre, 1978 y Comunicaciones Técnicas, IIMAS-UNAM, Serie Monografía 6 (40), 1979 (con Arturo García Alvarez-Coque).
- D-6 New developments in our understandings of motion and their implications in science and progress. Edward Larocque Tinker Fdn. Lecture, Department of Mathematics, University of Wisconsin-Madison, Diciembre 7, 1978 y comunicaciones técnicas, IIMAS-UNAM, Serie Monografía 6 (43), 1979.
- D-7 Nuevos progresos en el conocimiento de la mecánica. Revista Ciencia y Desarrollo, No 26, 85-89, Mayo-Junio, 1979; Comunicaciones Técnicas, IIMAS-UNAM, Serie Desarrollo, No 13. 1979.
- D-8 Algunas consideraciones acerca del movimiento científico mexicano. Comunicaciones Técnicas, IIMAS-UNAM, Serie Desarrollo, No 18. 1980.
- D-9 La ciencia como herramienta de progreso. Diario uno más uno a partir del 7 de Septiembre de 1980 y Comunicaciones Técnicas, IIMAS-UNAM, Serie Desarrollo No 21, 1980.
- D-10 Reflexiones sobre nuestro papel como científicos en el contexto nacional. Comunicaciones Técnicas, IIMAS-UNAM, Serie Desarrollo, No 22, 1980.
- D-11 Las matemáticas: Ciencia de los Modelos. Revista Nexos, 1982 y Comunicaciones Técnicas, IIMAS-UNAM, Serie Desarrollo, No 30. 1981.1981.
- D-12 Palabras pronunciadas al recibir el premio científico "Luis Elizondo 1981". Comunicaciones Técnicas, IIMAS-UNAM, Serie Desarrollo No 31, 1982.
- D-13 La física macroscópica en el desarrollo tecnológico. Revista Mexicana de Física, 30, 537-547, 1984.
- D-14 El sismo del 19 de Septiembre de 1985: aspectos geofísicos. Revista del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C., 23 (176), 27-37, 1986.
- El sismo del 19 de Septiembre de 1985: Informe Geofísico y Evaluación Preliminar, Revista de la Facultad de Ingeniería, UNAM. 3 25-43, 1985.

- D-15 El Nacionalismo Científico. Revista Los Universitarios, Vol 1 No 6 pp 6, 1986.
- El Nacionalismo Científico. Periódico. Periódico Uno más Uno, 1a. Pag. de la Sección Cultural, 1986.
- El Nacionalismo Científico. Comunicaciones Técnicas del instituto de Geofísica, UNAM No.2, Junio 20 de 1986.
- D-16 La Investigación Aplicada en los Programas de Posgrado (La Investigación con contenido social). Comunicaciones Técnicas del Instituto de Geofísica, UNAM npl; ARZP 25, 1986.
- D-17 Modelación Computacional de sistemas en Ciencias, Ingeniería, Formulación de las Ecuaciones Básicas. Comunicaciones Técnicas del Instituto de Geofísica, UNAM Octubre 14 de 1986 (con Myron Allen).
- D-18 Some Unifying Concepts in Applied Mathematics. Comunicación Técnica Instituto de Geofísica Serie Investigación No 1, 1986.
- D-19 Treffitz Method: Fitting Boundary Conditions. Comunicaciones Técnicas Instituto de Geofísica serie Investigación No 3 de 1986. (con A.P. Zielinski).
- D-20 Numerical Methods from a Unified Perspective. Serie Investigación No 5 de 1986. (con Lucia Chargoy).
- D-21 Nota sobre las condiciones de incompresibilidad en un medio poroso. Comunicaciones Técnicas del Instituto de Geofísica UNAM. Serie Docencia y Divulgación No 7 de 1987.
- D-22 Los sismos y sus Causas. Comunicaciones Técnicas del Instituto de Geofísica, UNAM. Memorias del Simposio Interdisciplinario sobre generación, propagación y efectos de temblores. 1987 (en prensa) (Con L. Ponce y G. Suárez).
- D-23 Nuestra Raíz Histórica. Comunicaciones Técnicas del Instituto de Geofísica, UNAM Serie Docencia y Divulgación No 3 de 1988.
- D-24 Modelación Macroscópica Aplicada a Sistemas Geohidrológicos. Comunicaciones Técnicas del Instituto de Geofísica, UNAM Serie Docencia y Divulgación No 8 de 1987. (con Lucia Chargoy).
- D-25 Modelación Matemática en Ciencias e Ingeniería. Cuadernos del Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos No 7 de 1988. (También Comunicación Técnica del Instituto de Geofísica Serie Docencia y Divulgación No 32 de 1989.
- D-26 Agua Subterránea: Recurso y Desafío. Revista de la Universidad Nacional Autónoma de México., pags. 23-26 Vol. XLV, Febrero-Marzo 1990.
- D-27 Consideraciones sobre los Criterios de Evaluación, Revista de Geofísica Internacional 1990

VII DISTINCIONES Y ACTIVIDADES EDITORIALES

VII.1. Premios Científicos

1968	Premio de Investigación Academia de la Investigación Científica México.
1969	Premio BANAMEX Por sus investigaciones sobre acuíferos semiconfinados.
1976	Premio Nacional de Ciencias (Físico-Matemáticas)
1981	Premio "Luis Elizondo"

VII.2. Participación en Jurados de Premios Científicos

Premio de Ciencias "Bernardo A Houssay". Organización de Estados Americanos, Washington, D.C. 1973.

Premio Científico de la Academia de la Investigación Científica, 1975, 1976, 1977, 1979.

Premio Nacional de Ciencias (1977, 1985)

Premio Nacional de Tecnología y Diseño: 1981

Premio Científico: "Universidad Nacional de México", 1987.

Premio "Luis Elizondo", 1986

VII.3. Puestos en Cuerpos Consultivos

Miembro del Consejo Directivo del Instituto Mexicano del Petróleo, 1969-1972

Miembro del Consejo Asesor (Advisory Council) del Department of Civil Engineering and Operations Research, Princeton University, 1984- Presente

Miembro de la Junta de Gobierno, Instituto Nacional de Astronomía, Óptica y Electrónica, 1987-presente

Miembro del Consejo Consultivo Presidencial de Ciencias, 1989-Presente.

Miembro del Consejo Asesor de Investigación del Instituto Mexicano del Petróleo, 1989-Presente.

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (Miembro del Consejo Consultivo) 1989-

Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología (Miembro del Consejo Consultivo) 1989-

Consejo Asesor Externo de la Facultad de Ingeniería, 1992-Presente.

VII.4. Comités Nacionales e Internacionales

Vocal del Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC)
(1968-1971)

Miembro del Consejo Asesor (Advisory Council) del Department of
Civil Engineering and Operations Research, Princeton University,
1984- Presente

Miembro de la Junta de Gobierno, Instituto Nacional de
Astronomía, Óptica y Electrónica, 1987-presente

Miembro del Consejo Consultivo Presidencial de Ciencias,
1989-Presente.

Miembro del Consejo Asesor de Investigación del Instituto Mexicano
del Petróleo, 1989-Presente.

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (Miembro del
Consejo Consultivo) 1989-

Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología (Miembro del Consejo
Consultivo) 1989-

Miembro del Comité on International Participation de la American
Geophysical Union, 1989-1991

Miembro del Consejo Consultivo de Ciencias, creado por el Presidente
de la República Mexicana 1989-1991

VII.5. Presidencia de Asociaciones Científicas

Presidente de la Academia de la Investigación Científica, 1969-1971

Presidente de la American Academy of Mechanics (Region III),
1975-1978.

Presidente de la Unión Geofísica Mexicana, 1981-1983

Presidente de la Asociación Latinoamericana de Hidrología
Subterránea, 1987 - 1989.

Academia Nacional de Ingeniería:
Vice-Presidente, 1989-91
Presidente, 1991-1993

VII.6. Comisiones Dictaminadoras

Presidente de la Comisión Externa Dictaminadora del Centro de
Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE)
1977 - 1984.

Comisión Dictaminadora del Instituto de Geofísica, U.N.A.M.
(1971-1983).

Comisión Dictaminadora del Instituto de Geología, U.N.A.M.
(1975-1978).

Comisión Dictaminadora del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS, U.N.A.M.) 1975-1983; 1989-

Comisión Dictaminadora del Centro de Servicios de Cómputo, U.N.A.M. (1976-1983).

Comisión Dictaminadora del Instituto de Investigaciones en Materiales, U.N.A.M., (1980-1983).

VII.7. Asociaciones Científicas

- 1.-Academia de la Investigación Científica, A.C.
- 2.-Academia Nacional de Ingeniería , A.C
- 3.-American Academy of Mechanics (Fellow)
- 4.-American Geophysical Union -
- 5.-American Mathematical Society -
- 6.-American Water Resources Association -
- 7.-International Society for Computational Methods in Engineering (Fundador - Fellow)
- 8.-International Water Resources Association
- 9.-Sociedad Geológica Mexicana
- 10.-Sociedad Matemática Mexicana
- 11.-Sociedad Mexicana de Física
- 12.-Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica
- 13.-Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos
- 14.-Sociedad for Natural Philosophy - Miembro Fundador
- 15.-Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM)
- 16.-Unión Geofísica Mexicana.

VII.8. Responsabilidades Editoriales

I. Como Editor:

Numerical Methods for Partial Differential Equations, John Wiley and sons., 1985- presente.

Geofísica Internacional, UNAM, 1987-1989.

II. Como Gerente de Edición: (Managing Editor):

International Journal for Computational Mechanics, Springer-Verlag 1986-1990.

III. Como miembro del Consejo Editorial.

Geofísica Internacional, UNAM, 1966-Presente

Journal of Soil Dynamics and Earthquake Engineering 1984-presente.

Engineering Analysis with Boundary Methods, 1984-presente.

Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería,
Barcelona, España, 1985-presente.

Applicable Analysis, Gordon y Breach, 1986-presente.

Centro de Investigación Sísmica de la Fundación Javier Barros
Sierra. 1990-Presente.

Modelling and Scientific Computing (Por iniciar su
publicación).

INVESTIGACION

1. On the wave front approximation in three-dimensional gas dynamics.-Archive for Rational Mechanics and Analysis, 11(3), pp 195-209, 1962.
2. Transient behavior of the interface of two immiscible liquids constrained to the porous space between two concentric spheres.-Geofísica Internacional, 2(3), pp 35-45, 1962 (con W.C. Knudsen).
3. Contribución al estudio de ondas de avenida en canales.-Revista Ingeniería, 33(2), pp 131-156, 1963 (con J.L. Sánchez B. y A. Capella).
4. Proceso estocásticos de sistemas mecánicos.-Boletín Soc. Mexicana de Ingeniería Sísmica, 1(2), pp 55-60, 1963. También Revista Ingeniería, 34(1), pp 111-116, 1964.
5. Presión hidrodinámica en presas y depósitos.-Boletín Soc. Mexicana de Ingeniería Sísmica, 1(20), pp 37-54, 1963 (con J.I. Bustamante, E. Rosenblueth y A. Flores).
6. On a kind of hysteretic damping.-Journal of the Engineering Mechanics Division, ASCE, 90(4), pp 37-48, 1964 (con E. Rosenblueth).
7. On a method to obtain a Green's function for a multilayered half space. Bulletin of the Seismological Society of America, 54(4), pp 1087-1096, 1964.
8. A perturbation method for elastic wave propagation: 1. Non-parallel boundaries. Journal of Geophysical Research, 69(18), pp 3845-3851, 1964.
9. Contribution to the linearized theory of surface wave transmission. Journal of Geophysical Research, 69(22), pp 4791-4800, 1964.
10. Response spectra on stratified soil.- Proc. 3rd World Conference on Earthquake Engineering. Nueva Zelandia, pp 44-56, 1965 (con E. Rosenblueth).
11. Earthquake spectrum prediction for the Valley of Mexico. Proc. 3rd World Conference on Earthquake Engineering, Nueva Zelandia, pp 61-74, 1965 (con E. Rosenblueth y O. Rascon).
12. A perturbation method for elastic wave propagation: 2. Small inhomogeneities. Journal of Geophysical Research, 70(4), pp 871-883, 1965 (con A.K. Mal).
13. A perturbation method for elastic wave propagation: 3. Thin inhomogeneities. Geofísica Internacional, 5(1), pp 1-14, 1965.
14. A correspondence principle for viscoelastic wave propagation.-Quarterly of Applied Mathematics, 22(4), pp 361-364, 1965 (con M. E. Gurtin).

15. On dissipation inequalities and linear viscoelasticity.- Quarterly of Applied Mathematics, 23(3), pp 235-245, 1965 (con M. E. Gurtin).
16. Waves in materials with memory: 1. The velocity of one dimensional shock and acceleration waves.-Archive for Rational Mechanics and Analysis, 19(1), pp 1-19, 1965.
17. Modelos dinámicos para materiales y estructuras del tipo de Masing.-Boletín de la Soc. Mexicana de Ingeniería Sísmica, 3 (1), pp 1-8, 1965.
18. Scattering of Love waves by a constrction in the crust.- Journal of Geophysical Rerearch, 70(2), pp 5125-5133, 1965 (con A. K. Mal).
19. Functional partial differential equations of hyperbolic type.-Publicación interna del Instituto de Geofísica, UNAM., 1965.
20. Riemann representation method in viscoelasticity. 1: Characterization and Construction of the Riemann Function. Archive for Rational Mechanics and Analysis, 22(4), pp 270-291, 1966.
21. Uniqueness theorem and the speed of propagation of signals in viscoelastic materials. Archive for Rational Mechanics and Analysis, 23(3), pp 173-190, 1966 (con J. Barberán).
22. Nota sobre la velocidad máxima del terreno durante un sismo.- Revista de la Soc. Mexicana de Ingeniería Sísmica, 4(1), pp 26-27, 1966 (con E. Rosenblueth y O. Rascón).
23. The speed of propagation of signals in viscoelastic materials.- En Modern Dvelopments in the Mechanics of Continua. S. Eskinazi, Ed., Academic Press, pp 175-182, 1966 (con J. Barberán).
24. Riemann representation method in viscoelasticity. 2: Cauchy's initial value problem.-Archive for Rational Mechanics and Analysis, 25(3), pp 178-187, 1967 (con J. Barberán).
25. Viscoelastic materials admitting simple waves.-Geofísica Internacional, 7(1), pp 15-22, 1967.
26. A sufficient criterion for the stability of the Boltzmann equation for electrons under arbitrary fields.- International Journal of Physics and Chemistry of Solids, 29, pp 745-780, 1968 (con E. de Alba y M.A. Martínez).
27. Presión hidrodinámica generada por la componente vertical de un sismo.- Segundo congreso nacional de Ingeniería sísmica, Veracruz, Ver., México, Mayo de 1968 (con A. Flores Victoria y C. Lozano).
28. Hydrodynamic pressure generetated by a vertical earthquake component. IV World Conference on Earthquake Engineering, Santiago, Chile, 2 B-4, pp 25-36, 1969 (con A. Flores Victoria y C. Lozano).
29. A correspondence principle for the the theory of leaky aquifers.-Water Resources Research, 5(4), pp 900-904, 1969 (con G.E. Figueroa)
30. A probabilistic formulation of settlement-controlled design. Memorias del 7o Congreso Internacional de Mecanica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones, Mexico, 2, pp 217-225, 1969 (con D.

31. Theory of mutiple leaky aquifers. Water Resources Research, 6 (1), pp 185-193, 1970.
32. Reply to "Comments on a correspondence principle for the Theory of leaky aquifers" by Neuman and Witherspoon. Water Resources Research, 6(3), pp 1011-1015, 1970 (con G.E. Figueroa).
33. Computations using a simplified theory of multilple leaky aquifers.- Geofísica Internacional, 12(2), pp 71-87,1972 (con L. Rodarte).
34. Integrodifferential equations for systems of leaky aquifers and applications. Part 1: The nature of approximate theories.-Water Resources Research, 9(4), pp 995-1005, 1973 (con L. Rodarte). También Instituto de Ingeniería, UNAM,E-6.
35. Discussion of proceedingspaper 9152: "Variational formulation of dynamics of fluid-saturated porous elastic solids".-Journal of Engineering Mechanics Division, ASCE, 99(5), pp 1097-1098, 1973 (con J. Bielak).
36. Aplicabilidad de teorías de acuíferos semiconfinados.- Instituto de Ingeniería, 318, pp 1-27, 1973.
37. A simplified version of Gurtin's variational principles.-Archive for Rational Mechanics and Analysis, 53(2), pp 131-149, 1974 (con J. Bielak).
38. Análisis de asentamientos para la construcción de los lagos del plan Texcoco.-Instituto de Ingeniería, UNAM, 340, 1974 (con J. Alberro, J.L. León y B. Chen).
39. Integrodifferential equations for systems of leaky aquifers and applications. Part 2: Error analysis of approximate theories.-Water Resources Research, 10(4), pp811-820, 1974. También Instituto de Ingeniería, UNAM, E-6, 1973.
40. A general formulation of variational principles. Instituto de Ingeniería, UNAM, E-10, 1974.
41. Métodos variacionales para aplicaciones en Ingeniería y Física. Parte 1. Formulación general de los métodos variacionales.- Instituto de Ingeniería, UNAM, 349, 1975.
42. Applications of dual principles for diffusion equations. Instituto de Ingeniería, UNAM, E-12, 1975 (con J. Bielak).
43. Some remarks on the formulation of constitutive equations for soils.- V Congreso Panamericano de Mecanica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones, 1, pp 55-63, Buenos Aires, 1975.
44. Interacción dinámica suelo-estructura como un problema de difracción. IV Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Oaxaca, Oax., México, 1975 (con J. Bielak).
45. Dual variational principles for diffusion equations.-Quarterly of Applied Mathematics, 34(1), pp 85-102, 1976 (con J. Bielak).
46. Ecuaciones constitutivas de los suelos.-Instituto de Ingeniería, UNAM, 370, 1976.
47. El concepto de preconsolidación de los suelos.-Revista Ingeniería,46(1), pp 53-60, 1976. Tambien Instituto de Ingeniería, UNAM, 363, f1976.

48. A family of approximate numerical procedures for leaky aquifer systems.-Proc. 2nd International Symposium on Finite Element Methods in Flow Problems, Santa Margherita Ligure, Italia, pp 355-364, 1976 (con R. Yates y C. Pérez de Celis).
49. A review of the integrodifferential equations approach to leaky aquifer mechanics.- "Advances in Ground water Hydrology", 1976 AWRA Symposium Proceedings, Chicago, Ill., pp 29-47, 1976 (ponencia invitada).
50. Construcción de lagos por bombeo.-Memorias del IV Congreso Nacional de Hidráulica, Acapulco, Gro., II, 1976 (con J. Alberro).
51. Development of artificial reservoirs by inducing land subsidence.- Land Subsidence Symposium, IAHS-AISH Publ., 121, pp 39-45, 1977 (con J. Alberro, R. Graue y J.J. Hanel).
52. Soil-structure interaction as a diffraction problem.-Proc. Sixth World conference on Earthquake Engineering. Nueva Delhi, India, 4, pp 19-24, 1977 (con J. Bielak).
53. Preconsolidation and its rheological implications.-Proc. Novena Conferencia Internacional de Mécanica de Suelos e Ingeniería de Cimentaciones, Tokio, Japón, 1, pp 127-130, 1977 (con J.L. León y R. Fernández del Olmo).
54. Comments on a paper by J.N. Reddy "Modified Gurtin's variational principles in the linear dynamic theory of viscoelasticity".- Int. Jour. of Solids and Structures, 13, pp377-378, 1977 (con J. Bielak).
55. Integrodifferential equations for systems of leaky aquifers. 3. A numerical method of un limited applicability.-Water Resources Research, 13(4), pp 725-732, 1977 (con R. Yates).
56. Dual extremal principles for non-negative unsymmetric operators. J. Inst. Maths. and its Applications, 21, pp 95-115, 1978. Tambien University of Wisconsin-Madison, MRC Technical Report pp 1743, 1977 (con M.J. Sewell).
57. Theory of flow in unconfined aquifers by integrodifferential equations. Water Resources Research, 14(2), pp 291-297, 1978 (con A. Minzoni y E.Z. Flores).
58. General variational principles applicable to the hybrid element method. Proc. of the National Academy of Sciences, USA, 74(7), pp 2595-2597, 1977.
59. Extension of the Crank-Nicolson procedure to a class of integrodifferential equations. Proc. Symposium on Applications of Computers Methods in Engineering, L. Carter Wellford Jr., Ed., Los Angeles, CA., 1, pp 377-384, 1977 (con R. Yates).

60. Theory of connectivity for formally symmetric operators. Proc. National Academy of Sciences, USA, 74,(11), pp 4722-4725, 1977.
61. Variational principles for superelement formulations of diffraction problems.-Comunicaciones Tecnicas, IIMS-UNAM, Serie Naranja, 10(188), 1979 (con F.J. Sabina).
62. On the variational principles of mechanics. Trends in Applications of Pure Mathematics to Mechanics, H. Zorsky, Ed., Pitman Publishing Ltd., II, pp 115-128, 1979 (ponencia invitada).
63. Método para predecir el hundimiento cuando el subsuelo es similar al de la Ciudad de Mexico.-Revista Ingeniería, 47(1), pp 216-227, 1977. También Instituto de Ingeniería, UNAM, 397, 1977 (con R. Yates).
64. Connectivity as an alternative to boundary integral equations. Construction of bases.-Proc. National Academy of Sciences, USA, 75(5), pp 2059-2063, 1978 (con F.J. Sabina).
65. Theory of connectivity: A systematic formulation of boundary element methods. Applied Mathematical Modelling, 3(2), pp 151-156, 1979.
66. Theory of connectivity: Applications to scattering of seismic waves.1. SH-wave motion.-Proc. of the Second International Conference on Microzonation, San Francisco, CA., USA, 2, pp 813-824, 1979 (con F.J. Sabina y R. England).
67. Theory of connectivity: A unified approach to boundary methods.-En Variational Methods in the Mechanics of Solids, S. Nemat Nasser, Ed. Pergamon Press, Oxford and New York, pp 77-82, 1980.
68. Scattering of SH-waves by surface cavities of arbitrary shape using boundary methods.-Physics of the Earth and Planetary Interiors, 21, pp 148-157, 1980 (con R. England y F.J. Sabina).
69. Scattering of SH-waves by obstacles in a half space.-Earthquakes Notes, 49, pp 75-76, 1978 (con F.J. Sabina y R. England).
Variational principles for problems with linear constraints.
70. Prescribed jumps and continuation type restrictions. J. Inst. of Mathematics and its Applics., 25, pp 67-96, 1980.
71. Reply to Dagan's comments to "Theory of flow to unconfined aquifers by integrodifferential equations".-Water Resources Research, 15(3), pp 733, 1979 (con A. Minzoni y E.Z. Flores).
72. A critical discussion of numerical models for multiaquifer systems. Advances in Water Resources, 3(4), pp 159-163, 1980. Seleccionado entre los diez mejores artículos publicados en los diez primeros años de esta revista y reproducido en el volumen especial: Flow Through Porous Media, G.F. Pinder, Ed., CML Publications, Southampton, pp 51-55, 1983 (con J.P. Hennart y R. Yates).
73. A finite element in time and space model for quasi-three-dimensional multiaquifer.-Proc. of the International Conference on Finite Elements in Flow Problems. Banff, Canada, 1, pp 228-236, 1980 (con J.P. Hennart y R. Yates).

74. Boundary methods in flow problems.-Proc. of the Third International Conference on Finite Elements in Flow Problems. Banff, Canada, 1, pp 30-42, 1980 (ponencia invitada).
75. Boundary methods in water resources. Finite Elements in Water Resources, S.Y. Wang et al., Eds., The University of Mississippi, pp 56-71, 1980 . También en Advances in Water Resources, 5(3), pp 130-135, 1982 (ponencia invitada).
76. Boundary methods. A criterion for completeness.-Proc. National Academy of Sciences, USA, 77(8), pp 4395-4398, 1980.
77. Extension of the integrodifferential equations approach to inhomogeneous multiaquifer systems. Water Resources Research, 17(4), pp 1044-1050, 1981 (con J.P. Hennart y R. Yates)
78. Boundary Methods for Fluids. En Finite Elements in Fluids, Vol. IV, R.H. Gallagher, D. Norrie, J.T. Oden & O.C. Zienkiewicz, Eds., John Wiley & Sons Ltd., Capítulo 19, pp 403-432, 1982 (Capítulo invitado).
79. Boundary methods. C-complete systems for biharmonic equations.- En Boundary Element Methods, C.A. Brebbia, Ed., Springer Verlag, Berlín, pp 431-441, 1981 (con H. Gougeon. Invitado).
80. Framework for biorthogonal Fourier series.-Proc. National Academy of Sciences, USA, 78(12), pp 7240-7244, 1981 (con D.A. Spence).
81. Boundary methods C-complete systems for Stokes problems.-Computer Methods in Applied Mechanics & Engineering, 30, pp 225-241, 1982 (con H. Gougeon).
82. An algebraic theory of boundary value problems. KINAM, 3(2), pp 161-230, 1981 (Invitado).
83. A boundary method for elastic wave diffraction. Application to scattering of SH-waves by surface irregularities.-Bull. Seismological Society of America., 72,(2), pp 473-490, 1982 (con F.J. Sánchez Sesma y J. Avilés).
84. Numerical treatment of leaky aquifers in the short time range.- Water Resources Research, 18(3), pp557-562, 1982. Presentado por invitación en el John Ferris Symposium on Groundwater Hydraulics in the Spring Annual A.G.U. Meeting in Baltimore, MD. (Preparado en colaboracion con B. Chen. Trabajo invitado).
85. Delayed yield. An exact quasi-three-dimensional model for free aquifers. Advances in Water Resources, 6(1), pp 54-58, 1983 (con B. Chen).
86. Boundary methods. Development of complete systems of solutions. En Finite Elements in Flow Analysis, T. Kawai, Ed., University of Tokyo Press, pp 897-906, 1982 (ponencia invitada).
87. An analysis of geothermal models.-En numerical models in geomechanics, R. Dungar, G.N. Pande and J.A. Studer, Eds., A.A. Balkema, Rotterdam, pp 508-512, 1982 (con A. Montalvo).
88. Solution of free boundary problems using C-complete systems.-En Boundary Element Methods in Engineering, C.A. Brebbia, Ed., Springer-Verlag, Berlín, Heidelberg, New York, pp 34-42, 1982 (con G. Alduncin. Trabajo invitado).

89. Contribution to free boundary problems using boundary elements. Trefftz approach. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 42(3), pp 257-271, 1984 (con G. Alduncin).
90. Trefftz Method. En topics in Boundary Element Research, Vol.1: Basic Principles and Applications, C.A. Brebbia, Ed., Springer-Verlag, Chapter 10, pp 225-253, 1984 (Capítulo invitado).
91. Hybrid methods from a new perspective. Advances in Water Resources, 8, pp 210-213, 1985. También en Finite Elements in Water Resources, J.P. Laible, C.A. Brebbia, W. Gray and G.F. Pinder, Eds., Springer-Verlag, Berlin, pp 37-44, 1984 (Trabajo invitado).
92. Unified approach to discrete methods.-Proc. of the 6th International Conference on Boundary Elements Methods in Engineering, pp 5.19-5.30, 1984 (Trabajo invitado).
93. Surface motion of topographical irregularities for incident P, SV and Rayleigh waves. Bulletin of the Seismological Society of America, 75(1), pp 263-269, 1985 (con F.J. Sanchez Sesma y M.A. Bravo).
94. Unified approach to numerical methods. Part 1. Green's formulas for operators in discontinuous fields. Journal of Numerical Methods for Partial Differential Equations, 1(1), pp 12-37, 1985.
95. Unified Approach to Numerical Methods. Part 2. Finite elements, boundary methods and its coupling. Journal Numerical Methods for Partial Differential Equations, 1(3), pp 159-186, 1985.
96. General variational principles for numerical methods. Proc. of the Second International Conference on Variational Methods in Engineering, Southampton, Inglaterra, Julio 17-19, 1985.
97. Unified approach to numerical methods. Part 3. Finite differences and ordinary differential equations.-Journal of Numerical Methods for Partial Differential Equations, 1,241-258 (1985) (con L. Chargoy y G. Alduncin).
98. Generalized boundary methods. Proc. of the 7th International Conference on Boundary Element Methods in Engineering, Villa Olmo, Lago Como, Italia, Septiembre 24-27, 1985 (Invitado).
99. Unified formulation of numerical methods.- Mathematical Modelling, Pergamon Press, Oxford, Vol. 8 pp 15-16 1987 (Invitado).
100. An overview of the treatment of ordinary differential equations by finite differences.- Mathematical Modelling Pergamon Press, Oxford, Vol. 8 pp 17-19 1987. (con L. Chargoy. Invitado).
101. Trefftz method: Fitting boundary conditions.-International Journal for Numerical Methods in Engineering, 24, pp 871-891, 1987 (con A.P. Zielinski).
102. Some unifying concepts in applied mathematics. En "The Merging of Disciplines: New Directions in Pure, Applied, and Computational Mathematics". Edited by R.E. Ewing, K.I. Gross and C.F. Martin. Springer Verlag, New York, 1986 (Ponencia Invitada)

103. Solution of general differential equations using the Algebraic Theory approach.-Journal of Numerical Methods for Partial Differential Equations, 3(1), pp 117-129, 1987 (con M.A. Celia).
104. The algebraic theory approach for ordinary differential equations: Highly accurate finite differences.-Journal of Numerical Methods for Partial Differential Equations, 3(3), pp 199-218, 1987.
105. New Method for Diffusive Transport. Groundwater Flow and Quality Modelling, E. Custodio et al, Eds., D. Reidel Publishing Company, pp 165-172 1988 (Invitado).
106. New Approach to Advection-Dominated Flows and Comparison with Other Methods. Computational Mechanics'88, Springer Verlag, Heidelberg, Vol. 2, 1988 (Invitado).
107. A new numerical approach for the advective diffusive transport equation.- Numer. Methods for Partial Differential Equations, 5(3), 203-226, 1989. (con M.A. Celia, E. Bouloutas and J.S. Kindred)
108. Contaminant Transport and Biodegradation. 1: A numerical model for reactive transport in porous media. Water Resour. Res. 25(6), pp 1141-1148, 1989 (con M.A. Celia and J.S. Kindred).
109. Solution of the Advection-Diffusion Transport Equation Using The Total Derivative and Least Squares Collocation. Numerical Methods for Transport and Hydrologic Processes, Vol. 2, M.A. Celia, L.A. Ferrand and G. Pinder Eds., Vol. 36 of the Series Development in Water Science, Computational Mechanics Publications, Elsevier, Amsterdam pp 9-14, 1988 (con L.A. Bentley y G. Pinder). (Invitado).
110. Advances on the Numerical Simulation of Steep Fronts. Numerical Methods for Transport and Hydrologic Processes, Vol. 2, M.A. Celia, L.A. Ferrand and G. Pinder Eds. Vol.36 of the Series Developments in Water Science Computational Mechanics Publications, Elsevier, Amsterdam pp 139-145, 1988 (con G. Hernández. Invitado).
111. New Method for the Numerical Treatment of Quasi-Hyperbolic Equations.- Computational Methods in Flow Analysis, Vol. 2, H. Niki and M. Kawahara, Eds. Printed by Okayama University of Science, pp 879-884, 1988 (Invitado).
112. Un Análisis del Método de Gradiente Conjugado. Comunicaciones Técnicas del Instituto de Geofísica, UNAM, Serie Investigación No. 7 de 1988 (Sin arbitraje).
113. Adjoint Petrov-Galerkin Methods for Multi-Dimensional Flow Problems. Finite Element Analysis in Fluids, T.J. Chung and R. Karr, Eds. University of Alabama Press, pp 953-958, 1989. (con M.A. Celia and E.T. Bouloutas. Invitado).
114. Solution of the Advective-Dispersive Transport Equation Using a Least Squares Collocation, Eulerian-Lagrangian Method. Numer. Methods for Partial Differential Equations 5(3), pp. 227-240, 1989.(con L.R. Bentley y G. Pinder).

115. Localized Adjoint Method as a New Approach to Advection Dominated Flows. In Recent Advances in Ground-Water Hydrology, J.E. Moore, A.A. Zaporozec, S.C. Csallany and T.C. Varney, Eds. American Institute of Hydrology, pp 321-327, 1989. (con J.D. Martínez y M.A. Celia. Invitado).
116. Localized Adjoint Methods: Application to advection dominated flows. Groundwater Management: Quantity and Quality. IAHS Publ. No 188, pp. 349-357, 1989. (Invitado).
117. Advances in the Numerical Simulation of Steep Fronts. Finite Element Analysis in Fluids, T.J. Chung and R. Karr, Eds. University of Alabama Press, pp 965-970, 1989. (Invitado).
118. Groundwater Flow and Solute transport in the Texcoco Aquifers Near Mexico City: Field Investigations and Numerical Simulations. Geofísica Internacional, Vol. 28(2), 363-408, 1989 (con David L. Rudolph y Robert Yates) 1989. (Invitado).
119. Contribución para la Administración Científica del Agua Subterránea de la Cuenca de México. Geofísica Internacional, Vol. 28, pp 297-334, 1989 (con R. Martínez y G. Hernández. (Invitado).
120. An Eulerian-Lagrangian Localized Adjoint Method for the Advection-Diffusion Equation. Advances in Water Resources, 13(4), pp.187-206, 1990 (con M.A. Celia, T. Russel y R. Ewing).
121. Localized Adjoint Methods in Water Resources Problems. In Computational Methods in Surface Hydrology, G. Gambolati, A. Rinaldo and C.A. Brebbia, Eds., Springer-Verlag, 433-440, 1990 (Invited paper).
122. El sistema acuifero de la Cuenca de México. Publicada en la Revista de Ingeniería Hidráulica en México, 28(2), PP.60-66, 1989 (con A.Cortes).
123. Localized Adjoint Methods: Applications to Multiphase Flow Problems. Proceedings Fifth Wyoming Enhanced Oil Recovery Symposium, Mayo 10-11, 1989, Enhanced Oil Recovery Institute, University of Wyoming, pp.155-173, 1990. (con R.E. Ewing. Invitado).
124. Eulerian-Lagrangian Localized Adjoint Method: The Theoretical Framework.- Submitted to the SIAM Journal of Numerical Analysis. December 1991 (con R.E. Ewing., M.A. Celia., and T.F. Russell).
125. Programa de Investigación Hidrogeoquímica de la Cuenca de México. Publicado en Ecología Urbana, Eds. R. Gio-Argáez, et. al., Sociedad Mexicana de Historia Natural, Volumen Especial, pp.45-51, 1990 (con J. Durazo).
126. Localized Adjoint Methods: A New Discretization Methodology SIAM Conference on Mathematical and Computational Issues in Geophysical Fluid and Solid Mechanics, 1992(In Press. Invitado).
127. A case of Possible Overexploitation at San Luis Potosí, México, Proc. XXIII International Congress, Aquifer Overexploitation, International Association of Hydrogeologists, Tenerife, Canary Islands, Spain, pp 61-63, 1991, (Con J.J. Carrillo y L. Chargo).

128. ELSQ An Iterative Algorithm for Large Unsymmetric Matrices, IMACS International Symposium on Iterative Methods in Linear Algebra, PP.279-285, Bruselas, Bélgica 1991 (Con G. Herrera).
129. Shock Modelling in Variable Bubble Point Problems of Petroleum Engineering, Computational Modelling of Free and Moving Boundary Problems, Vol. 1: Fluid Flow, Eds. L.C. Wrobel and C.A. Brebbia, Computational Mechanics Publication, pp. 399-415, 1991 (con A. Galindo y R. Camacho).
130. Modelación Matemática y Computacional en Hidrología: Conceptos Unificadores, Ingeniería Hidráulica en México, México, D.F., 1992 (Artículo invitado. En prensa).
131. "On Operator Extensions: The Algebraic Theory Approach", Proceedings of VII Taller IIMAS-UNAM, Oaxaca, January, 1992 (Invitado).
132. "Evaluation of Hydrothermal Sources that Sustain an Over exploited Aquifer at San Luis Potosí, México", International Association of Hydrologists, Selected Papers No 3, 1992 (Trabajo invitado. En prensa. Con R. Medina, L. Chargoy and J. Carrillo).
133. "Localización del Parteaguas del Acuífero Libre en la Sierra de Chichinautzin, por medio de Análisis Numérico", La Investigación Edafológica en México, 1990-1991. Memorias XXIV Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo, Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, Pachuca, Hidalgo, 1991, pp 43.
134. Localized Adjoint Method: Topics for Further Research and some Contributions. IX International Conference on Computational Methods in Water Resources, Denver, Colorado, U.S.A., Junio 9-12, 1992 (Invitado).