

## *Jacques-Louis Lions 1928–2001*\*

PH. G. CIARLET

Laboratoire d'Analyse Numerique  
Université Pierre et Marie Curie  
Paris VI, France

Traducción de R. Echevarría<sup>1</sup>

Jacques-Louis Lions nació en Grasse, ciudad famosa por sus perfumerías y por el encanto de su barrio provenzal antiguo.

A finales del año 1943 tuvo, a pesar de su juventud, la audacia y la valentía de unirse a la Resistencia como Combatiente de las FFI (Forces Françaises à l'Intérieur). Tuvo también la dicha de conocer allí a Andrée, su esposa y compañera para siempre.

Su hijo Pierre-Louis, nacido en 1956, fue como él tocado por el hada de las Matemáticas. Como hecho a destacar, esta gracia le sirvió para recibir la Medalla Fields en el Congreso Internacional de Matemáticos de Zurich, en 1994, para gran alegría de sus padres, ambos presentes en aquella ocasión única.

A la edad de 19 años, Jacques-Louis Lions fue admitido en la École Normale Supérieure de la rue d'Ulm, en donde tuvo como condiscípulo a Bernard Malgrange. Contratados por el CNRS para preparar la Tesis, los dos partieron hacia la Universidad de Nancy, donde se encontraba su director, Laurent Schwartz, laureado por el prestigio de la Medalla Fields que acababa de recibir, en 1950, por su Teoría de Distribuciones.

Tras defender la Tesis en 1954, Jacques-Louis Lions comenzó su carrera universitaria en provincias, como era habitual entonces. Fue Profesor en la Universidad de Nancy desde 1954 hasta 1962.

Lejos de absorberle, sus notables trabajos matemáticos de esa época le permitieron tomar conciencia de las inmensas posibilidades que abría el entonces emergente Cálculo Científico y de las aplicaciones industriales que permitía,

---

\*Matapli, n°66, Oct. 2001, pp 5-16

<sup>1</sup>Departamento de Ecuaciones Diferenciales Y Análisis Numérico, Facultad de Matemáticas, Universidad de Sevilla

por primera vez, abordar seriamente. Esta inquietud permanente por las aplicaciones, que iba a guiar toda su vida y a convertirse en uno de los aspectos más excepcionales de su carrera, se concretó en 1958, cuando fue nombrado Consejero Científico de la “Société d’Études en Mathématiques Appliquées”, dirigida por Robert Lattès, admitido un año después que él en la École Normale Supérieure.

Aunque esta actitud parezca banal hoy día, es preciso mencionar el mérito y la valentía que tuvo al adoptarla entonces. En efecto, se trataba de una época en la que las aplicaciones de las Matemáticas estaban lejos de suscitar el entusiasmo que levantan hoy.

Después de Nancy, en 1962, fue nombrado Profesor en la Universidad de París, donde creó muy pronto un “Seminario de Análisis Numérico”, disciplina casi desconocida por entonces. Este seminario se reunía cada semana, al principio en un local del sótano del Institut Henri Poincaré, luego en los vetustos locales del Institut Blaise Pascal, situado en la rue du Maroc, al norte de París. Cuando la Universidad de París se escindió en trece universidades distintas, él escogió la sexta, que se convertiría más tarde en la “Université Pierre et Marie Curie”. Dos de sus principales acciones allí fueron la creación del Laboratorio de Análisis Numérico (tras estar instalado durante treinta años en Jussieu, este laboratorio está instalado desde 1999 en la rue du Chevaleret, cerca de Place d’Italie) y la de un D.E.A. (Diplôme d’Études Approfondies) de Análisis Numérico. Este D.E.A., que ha formado un número más que considerable de matemáticos aplicados, hoy en puestos de la universidad, del C.N.R.S. o de la industria, no ha cesado de conocer gran notoriedad. Es en la actualidad uno de los más bellos exponentes de la “École Doctorale de Sciences Mathématiques de Paris-Centre”, dirigida por Yvon Maday.

En 1973, a la edad de 45 años, Jacques-Louis Lions tuvo el insigne honor de ser elegido simultáneamente para el Collège de France y la Académie des Sciences. En el Collège de France, donde fue durante veinticinco años titular de la cátedra “Análisis Matemático de los Sistemas y de su Control”, sus cursos, renovados cada año como ordena la tradición, fueron siempre seguidos por un numeroso público, en el que se encontraban no solamente antiguos alumnos suyos, sino también alumnos de sus alumnos. Asimismo, el “Seminario de Matemáticas Aplicadas” que él animó hasta 1998, primero con Jean Leray y después con la colaboración durante muchos años de Haïm Brézis, se convirtió rápidamente en una “institución”. En torno a los conferenciantes más prestigiosos, como John Ball, Peter Lax, Andrew Majda, Louis Nirenberg, Olga Oleinik, Mark Vishik y tantos otros, este acontecimiento reunía cada viernes por la tarde no sólo un gran número de matemáticos aplicados de la región parisina, sino también numerosos colegas franceses o extranjeros de paso por París.

De 1966 a 1986 fue catedrático de Análisis Numérico en la École Polytechnique, donde impartía un curso magistral, que lo fue de hecho en los dos sentidos del término. Como es regla en la École Polytechnique, redactó igualmente un curso escrito que era revolucionario para su época. Era, en efecto, una verdadera obra recopilatoria donde, con sus dotes pedagógicas

naturales, Jacques-Louis Lions describía y demostraba poco más o menos todo lo que se sabía en la época sobre el análisis numérico de las ecuaciones en derivadas parciales, que entonces se aproximaban esencialmente mediante métodos de diferencias finitas. Dos apéndices, debidos a Jean C ea y Pierre-Arnaud Raviart (sus dos primeros discípulos), trataban sobre la optimización y el análisis numérico matricial. Aún perdura un misterio sobre la primera versión de ese curso escrito, que era de hecho afectuosamente conocido con el nombre del “Diplodocus” sin que nadie, aparentemente incluido su autor, haya nunca sabido por qué.

Pero esas actividades esencialmente “universitarias”, que normalmente hubieran ocupado todo su tiempo, no le bastaban.

Es así que entre 1980 y 1984 fue Presidente del I.N.R.I.A. (Institut National de Recherche en Informatique et Automatique), en el que es poco decir que dejó una huella profunda. En primer lugar y gracias a su increíble talento como organizador, le bastaron unas pocas semanas para reorganizar y rejuvenecer en profundidad el organigrama y los objetivos de esta institución, en la que introdujo en particular la noción de “Proyecto”, que reunía un equipo claramente identificado con objetivos fijados sobre un tema preciso.

Durante sus cuatro años de presidencia, animó a los investigadores del I.N.R.I.A. a crear lo que hoy se llamarían “start-ups” e inició la descentralización de la institución mediante la creación de otros institutos similares, en Sophia-Antipolis y Rennes. En suma, gracias a su prestigio personal, a los equipos que supo reunir y a las numerosas conferencias internacionales que organizó, contribuyó a acrecentar considerablemente el renombre de este organismo, tanto en Francia como en el extranjero.

Desde 1984 hasta 1992 fue Presidente del C.N.E.S. (Centre National d’Etudes Spatiales), donde continuó y desarrolló la acción de su predecesor, Hubert Curien, que acababa de ser nombrado Ministro de Investigación y Tecnología. Aportó a esta tarea, además de sus eminentes cualidades intelectuales, todas sus inteligentes dotes de persuasión ante los poderes públicos, con el fin de convencerles de los fundamentos de la orientación que él preconizaba. De esta forma, jugó un papel crucial en la elaboración del Programa Espacial Franco-Americano de Oceanografía “Topex-Poseidon”, nombre del satélite cuyas observaciones permitieron comprender el importante fenómeno climatológico conocido como “El Niño”. Sus intervenciones fueron igualmente decisivas en las negociaciones franco-rusas que permitieron a los astronautas franceses Jean-Loup Chrétien y Michel Tognini participar en misiones espaciales habitadas.

Aunque su presencia en la Académie des Sciences fue durante mucho tiempo bastante discreta, por el contrario, hizo conocer una segunda juventud a la noble compañía del quai de Conti cuando llegó a su presidencia en 1997, puesto que ocupó durante dos años, como es norma. Desde su toma de posesión, fue encargado por el Presidente de la República, Jacques Chirac, de la elaboración de un informe sobre el estado de las cuestiones siguientes: el acceso de todos al conocimiento y el tratamiento informático del saber; el conocimiento del planeta y el marco de la vida; la compresión de la vida y la mejora de la salud de cada

uno. Se puso inmediatamente a la obra, constituyó un “Comité 2000” encargado de preparar las respuestas a estas preguntas y, a pesar de la amplitud de la tarea, consiguió respetar el plazo de tiempo.

Efectivamente, el 25 de enero de 2000, entregaba al Presidente de la República el documento que éste le había pedido, en el curso de una ceremonia en la que consiguió, además, la proeza de que fueran invitados al Palacio del Elíseo el conjunto de Miembros y Correspondientes de la Académie des Sciences, juna “première”!

Pero sus actuaciones en la Presidencia de la Academia no se limitaron al Comité 2000. En numerosas ocasiones intervino para hacer avanzar la idea de la necesidad de una reforma, cuyos principios están asumidos hoy en día. Jugó igualmente un papel primordial en la creación, deseada sin cesar pero siempre postergada, de una Académie des Technologies. Esta heredera natural del Comité des Applications de l’Académie des Sciences vio la luz el 12 de diciembre de 2000.

Como lo ilustran sus presidencias del I.N.R.I.A. y del C.N.E.S., fue un artesano excepcional del acercamiento entre investigación “universitaria”, a menudo desgajada de la realidad e investigación “industrial”, con frecuencia más deseosa de eficacia a corto plazo que de rigor. Así, presidió los Consejos Científicos de los mayores organismos públicos, como la Météorologie Nationale, Gaz de France, France Telecom o Electricité de France, y ejerció diversas actividades de Consejero Científico al más alto nivel en grandes empresas, como Pechiney, Dassault Aviation o Elf.

Pero la influencia de Jacques-Louis Lions fue también la de un “hombre sin fronteras”.

Fue en efecto y desde muy pronto un gran viajero (¡además de un viajero infatigable!) que, además de los destinos tradicionales como Europa o las Américas, exploró muy pronto otras regiones menos canónicas. En 1957 partió para tres meses al Tata Institute de Bombay, lo que era entonces una auténtica aventura. Allí disfrutó del esplendor del antiguo hotel Taj Mahal y de la hospitalidad de Kollagunta Gopalaiyer Ramanathan, con el que contribuiría veinte años más tarde a la creación de una rama “aplicada” del Tata Institute en Bangalore.

En 1966 comenzó una larga serie de estancias en la Unión Soviética. Invitado de la Academia de Ciencias de la URSS o del Centro de Cálculo de Novosibirsk, estableció lazos duraderos con eminentes matemáticos soviéticos, como Guri Marchouk, Olga Oleinik, Lev Semenovitch Pontryagin, Ilia Vekua, Mark Vishik o Nicolai Nocolayevich Yanenko. A este respecto, uno de sus grandes méritos fue el de hacer conocer los trabajos de todos ellos “en el Oeste”.

Un viaje que le marcó fue el que hizo en 1975 a China, donde fue recibido con fastos en Pekín. Quedó allí particularmente impresionado por el talento matemático de Feng Kang, que había redescubierto el método de los elementos finitos independientemente, ¡pero también por su vehemencia cuando le hablaba de la “banda de los cuatro”!

Sus acciones internacionales no se limitaron a los intercambios científicos “tradicionales”.

La calidad de sus enseñanzas y su talento de organizador generaban numerosos emuladores en los países que visitaba. Así, Antonio Valle fue desde los años sesenta el primero de una larga serie de alumnos ibéricos, que crearían a su vez en las universidades de Málaga, Sevilla, Santiago de Compostela, Lisboa o la Complutense de Madrid, departamentos o laboratorios a imagen del Laboratorio de Análisis Numérico que él mismo había creado en la Universidad de París. De igual forma mantuvo, de forma constante, estrechas relaciones con el Instituto di Analisi Numérica del C.N.R. de la Universidad de Pavía, dirigida durante muchos años por Enrico Magenes y hoy por Franco Brezzi. Durante mucho tiempo presidió, de hecho, su Consejo Científico.

Su proselitismo iluminado no se limitó a Europa. Se extendió de hecho hasta China, donde jugó un papel importante en la creación en 1997 del L.I.A.M.A. (Laboratoire Franco-Chinois d'Informatique, d'Automatique et Mathématiques Appliquées), incorporado después al Instituto de Automática de la Academia de Ciencias de Pekín y en 1998 en la del I.S.F.M.A. (Institut Sino-Français de Mathématiques Appliquées), actualmente adscrito al Departamento de Matemáticas de la Universidad Fudan de Shanghai gracias a la labor de su Director chino, Li Ta-Tsien.

Fue también Presidente de la IMU (International Mathematical Union) desde 1991 hasta 1995. En 1992, con ocasión de una reunión en Río de Janeiro, tuvo la idea genial de proponer que el año 2000 fuera declarado “Año Mundial de las Matemáticas”. Esta iniciativa, proseguida después con el éxito que ya conocemos, ha contribuido no solamente a mejorar la imagen de las Matemáticas entre el gran público, sino también a apoyar y alentar la investigación matemática en los países en vías de desarrollo.

De la misma manera, ofreció un apoyo constante a las actividades de la Third World Academy of Sciences (T.W.A.S.) bien sea directamente, bien por intermedio de sus colaboradores. A este respecto, su acción a favor del desarrollo de la investigación matemática en África fue particularmente determinante.

La obra matemática de Jacques-Louis Lions es inmensa. Escribió, solo o en colaboración, más de veinte libros, de los cuales la mayor parte se han convertido en “clásicos” sistemáticamente traducidos a varias lenguas extranjeras y más de quinientos artículos. Los diferentes temas de sus trabajos se describen brevemente a continuación, en un orden que respeta grosso modo su cronología.

Tuvo y tendrá aún durante mucho tiempo una influencia considerable sobre las Matemáticas y sus aplicaciones, no solamente por sus propios trabajos, también por los de la Escuela que creó a su alrededor. Esta Escuela, con más de cincuenta alumnos (sin contar los alumnos de sus alumnos), goza en Francia y en el extranjero de una gran notoriedad no sólo en el mundo universitario, sino también en el mundo industrial, lo que revela la pertinencia de las direcciones de investigación que suscitó y alentó.

Si fuera preciso señalar un hilo conductor de los trabajos de Jacques-Louis Lions, se podría decir, simplificando, que se trata de las “ecuaciones en derivadas parciales en todos sus estados”: existencia, unicidad, regularidad, control, homogeneización, análisis numérico, etc., sin olvidar las aplicaciones de las que éstas han surgido, como la Mecánica de fluidos, la Mecánica de sólidos,

la Oceanografía, la Climatología, etc.

Los primeros trabajos de Jacques-Louis Lions datan de los años 1950-1951, años en los que aparecieron el libro de Laurent Schwartz sobre las Distribuciones y el de Sergei Sobolev sobre sus aplicaciones a la Física Matemática, así como un artículo fundamental de John von Neumann y Robert Richtmyer sobre el cálculo numérico de las soluciones de problemas hiperbólicos no lineales de la Hidrodinámica.

A la luz de estos trabajos, su primer objetivo fue un estudio sistemático de los problemas de contorno lineales y no lineales, fundamentalmente por utilización constante de la Teoría de Distribuciones, así como su análisis numérico.

A partir de 1954, colaboró de manera muy activa y estableció relaciones de amistad con eminentes matemáticos italianos, como Enrico Magenes, Guido Stampacchia, Ennio de Giorgi o Giovanni Prodi (hermano del actual Presidente de la Unión Europea). Esta colaboración fructificó principalmente en un análisis sistemático de los problemas de contorno planteados en espacios de Sobolev con exponente fraccionario, gracias a la teoría de interpolación entre espacios de Banach que él había desarrollado con Jack Peetre a partir de 1961. Este estudio fue objeto de los tres volúmenes del célebre “Problèmes aux Limites Non Homogènes”(1968-1970), que escribió con Enrico Magenes. Con Guido Stampacchia desarrolló también, entre 1965 y 1967, los fundamentos de la teoría de las inecuaciones variacionales, como las que intervienen, por ejemplo, en el modelado de problemas unilaterales en Elasticidad.

Su interés por las aplicaciones le condujo a proponer una primera demostración elegante de la desigualdad de Korn, gracias a un resultado fundamental sobre las Distribuciones que ha sido después conocido como el “lema de Lions”(¡aunque existen muchos otros resultados llamados también así!). Desarrolló también de forma considerable las aplicaciones de la teoría de las ecuaciones o inecuaciones variacionales a la Mecánica, analizando matemáticamente los modelos de fluidos de Bingham, del frotamiento, de la Visco-Elasticidad, o de la Plasticidad. Estas aplicaciones constituyen lo esencial del contenido del libro “Les Inéquations en Mécanique et en Physique”(1972), escrito con Georges Duvaut.

Simultáneamente, se interesó por el análisis numérico de estos problemas. Era la época en que se tomaba conciencia de las limitaciones de los métodos de diferencias finitas cuando se trata, por ejemplo, de aproximar problemas planteados en dominios de geometría complicada o con coeficientes irregulares. El método de los elementos finitos ya era utilizado por los ingenieros, pero los matemáticos no lo conocían. Presintiendo que el interés estaba en discretizar las formulaciones variacionales, en lugar de las propias ecuaciones en derivadas parciales, Jacques-Louis Lions orientó enseguida a sus colegas y alumnos hacia el análisis de los métodos de elementos finitos. Siguió un período muy fructífero, al cual él mismo contribuyó con otro “clásico”, “Calcul Numérique des Solutions des Inéquations en Mécanique et en Physique”(1976), escrito con Roland Glowinski y Raymond Trémolières.

Su libro “Quelques Méthodes de Résolution de Problèmes aux Limites Non Linéaires”(1969) es una contribución importantísima a la teoría de las

ecuaciones en derivadas parciales no lineales, que constituye todavía hoy una fuente de inspiración considerable. Jacques-Louis Lions introdujo en él, de forma sistemática, los “métodos de compacidad”, que intervienen de manera esencial en las cuestiones de existencia de solución de las ecuaciones de Navier-Stokes o de von Karman, los “métodos de monotonía”, que había desarrollado con Jean Leray, así como los métodos de “regularización y penalización”, que se aplican por ejemplo a la ecuación de Schrödinger o a la de Korteweg-de Vries. La casi totalidad de los resultados contenidos en este libro se debía bien a él mismo, bien a alumnos que él había dirigido, particularmente Haïm Brézis y Luc Tartar.

Una buena parte de los trabajos citados hasta aquí, completados con múltiples generalizaciones a las que han dado lugar, se encuentra sistematizado en la monumental obra de referencia “Analyse Mathématique et Calcul Numérique pour les Sciences et les Techniques”, cuya concepción Jacques-Louis Lions compartió con Robert Dautray. Este compendio de casi cuatro mil páginas (1984-1985) es, a justo título, considerada como la versión contemporánea del célebre “Courant-Hilbert”.

Jacques-Louis Lions se interesaba también por los problemas “con pequeños parámetros” y su libro “Perturbations Singulières dans les Problèmes aux Limites et en Contrôle Optimal” (1973) puso los fundamentos del “análisis asintótico” de estos problemas. Los métodos y nociones que introdujo o desarrolló entonces, tales como las “estimaciones a priori”, los problemas “stiff”, el análisis matemático de las “capas límite”, las “escalas múltiples”, etc., iban a revelarse fundamentales después. Por ejemplo, algunos de ellos han jugado posteriormente un papel esencial en el modelado de estructuras y “multi-estructuras” elásticas compuestas de placas, vigas o cáscaras, o de mezclas de ellas.

Otro dominio en el que los “pequeños parámetros” intervienen de modo natural es el modelado de materiales compuestos, por ejemplo de uso constante en la industria espacial. El análisis asintótico correspondiente, conocido por el nombre de “homogeneización”, fue abundantemente desarrollado e ilustrado en una obra fundamental escrita con Alain Bensoussan y George Papanicolau, “Asymptotic Analysis of Periodic Structures” (1978), donde un gran número de fórmulas “empíricas” utilizadas en el modelado de diversas estructuras periódicas fueron por vez primera justificadas de forma satisfactoria, gracias en particular a la “compacidad por compensación”, debida a sus alumnos François Murat y Luc Tartar y al “método de las funciones-test oscilantes”, debido a Luc Tartar. En 1958, un trabajo fundamental de Lev Semenovitch Pontryagin que versa sobre el control óptimo de sistemas gobernados por ecuaciones diferenciales (se trataba de controlar las trayectorias durante los vuelos espaciales), había llamado su atención. Las cuestiones que le planteaban entonces los ingenieros le convencieron rápidamente de que convenía extender este acercamiento a los “sistemas distribuidos”, es decir aquéllos cuyo “estado” está gobernado por ecuaciones en derivadas parciales. Así fue como Jacques-Louis Lions comenzó a interesarse por cuestiones de control óptimo para tales sistemas. Esta preocupación ya no le abandonaría.

Fiel a su estilo de pionero, comenzó naturalmente por plantear los

fundamentos de la teoría general. Es el objeto de otro de sus libros más célebres, “Contrôle Optimal de Systèmes Gouvernés par des Équations aux Dérivées Partielles”(1968), donde introdujo la ecuación de Riccati en dimensión infinita.

En dos libros escritos con Alain Bensoussan, “Applications des Inéquations Variationnelles en Contrôle Stochastique”(1978) y “Contrôle Impulsionnel et Applications”(1983), continúa con el control óptimo de sistemas no necesariamente bien planteados, con el control de sistemas de estados múltiples y luego con el “control óptimo estocástico” y el “control impulsional”.

Después de haber “barrido” así todos los aspectos del control óptimo, Jacques-Louis Lions se volvió hacia la “controlabilidad” que, grosso modo, proporciona la respuesta a una pregunta del tipo: ¿cómo hacer evolucionar un sistema desde un estado inicial arbitrario hacia un estado final dado en un tiempo finito, actuando de forma apropiada, por ejemplo, sobre las condiciones en el contorno?

Tras la prestigiosa “John von Neumann Lecture” que dio en Boston durante el Congreso SIAM en 1986, introdujo su célebre método “HUM”(Hilbert Uniqueness Method) para la controlabilidad “exacta” de ecuaciones de evolución lineales. La terminología elegida para el método recuerda que esta controlabilidad viene esencialmente dictada por la propiedad de continuación única de la solución del problema adjunto, propiedad que resulta, por ejemplo, del teorema de Holmgren o del de Carleman.

Esta conferencia fue el punto de partida de numerosos trabajos de Jacques-Louis Lions y de su escuela. Publicó así, uno tras otro, tres libros sobre el tema, dos volúmenes titulados “Controlabilité Exacte, Perturbations et Stabilisation de Systèmes Distribués”(1988) y “Modeling, Analysis and Control of Thin Plates”(1988) con John Lagnese, en los cuales el interés de este método para las aplicaciones está abundantemente ilustrado mediante aplicaciones a la teoría de las placas elásticas. En 1995 demostró también, con Enrique Zuazua, un resultado de “controlabilidad genérica” para las ecuaciones de Stokes en dimensión tres con controles escalares: si no hay controlabilidad (“aproximada” en este caso) para un abierto dado, entonces siempre se puede encontrar un abierto arbitrariamente próximo para el cual ésta sí se tiene.

Los trabajos anteriores ilustran una vez más su deseo constante de considerar “verdaderas” aplicaciones. También tenía el de desarrollar métodos numéricos para la controlabilidad exacta. Lo que fue hecho en un largo “artículo”, escrito en colaboración con Roland Glowinski, cuyas casi trescientas páginas debieron ser repartidas en dos volúmenes de “Acta Numérica”(1994-1995).

Los últimos trabajos de Jacques-Louis Lions, aunque se aplicaron a otros dominios, continuaron siendo influenciados en parte por la metodología que él había desarrollado para los problemas de control.

Es así que desde 1990 Jacques-Louis Lions manifiesta su interés por la Climatología en su libro “El Planeta Tierra”, publicado directamente en español, donde expone de manera magistral y abordable los problemas de modelado, simulación numérica, sensibilidad a las condiciones iniciales, etc., que encierra esta disciplina, y después en los cursos que dio en el Collège de France desde 1994 hasta 1998.



Los modelos utilizados en Climatología están constituidos por sistemas complejos de ecuaciones en derivadas parciales, que incluyen las de Navier-Stokes y las ecuaciones de la Termodinámica. Aunque utilizados de forma masiva desde los años sesenta para la simulación numérica de la previsión del tiempo, estos modelos no habían sido objeto de ningún análisis matemático serio.

A pesar de la complejidad “verdaderamente diabólica” (¡como él mismo la calificaba!) del conjunto constituido por las ecuaciones en derivadas parciales, las condiciones de contorno, las condiciones de transmisión, las no-linealidades, las hipótesis físicas, etc., que aparecen en dichos modelos, Jacques-Louis Lions, en colaboración con Roger Témam y Shouhong Wan, consigue estudiar las cuestiones de existencia y unicidad de la solución, establecer la existencia de atractores, y hacer el análisis numérico de estos modelos. Consigue incluso explicar esos trabajos en la pizarra, ¡un verdadero reto pedagógico!

En una serie de trabajos con Evariste Sánchez-Palencia que comienza en 1995, desarrolló además la teoría de los “problemas sensitivos”, como los que aparecen en la teoría de las cáscaras “membranarias” linealmente elásticas. Tales problemas se caracterizan por cambios “brutales” que pueden provocar en la solución “pequeñas” perturbaciones de los segundos miembros de las ecuaciones en derivadas parciales, por muy regulares que sean. Sucede que el análisis de estos problemas reposa en particular sobre propiedades de unicidad, análogas a las que intervienen en el método HUM.

Finalmente, en una serie de Notas en los *Compte-Rendus de l'Académie des Sciences*, la mayoría de ellas escritas con Olivier Pironneau y publicadas hasta el año 2001, Jacques-Louis Lions retornó al análisis numérico, en particular al cálculo paralelo y a los métodos de descomposición de dominios. Estos temas le interesaban en realidad desde hacía tiempo, pues ya había contribuido al desarrollo de un proyecto de ordenador paralelo en el I.N.R.I.A., en los años ochenta. Su idea directriz es la de introducir el paralelismo en el problema continuo, en lugar de hacerlo en el problema discreto. Como han mostrado los resultados de dichas Notas C.R.A.S., este acercamiento es de hecho general, puesto que se aplica a todo problema que se desea aproximar por un método iterado, como un método de paso fraccionario, de descomposición en “sub-problemas” en optimización, de descomposición de dominios, etc.

Ante la unidad de esta obra inmensa tan sólo podemos sentirnos impresionados, ya sea por la calidad, diversidad y novedad de las Matemáticas utilizadas, ya sea por el deseo constante de descifrar y hacer comprensible en las aplicaciones los vastos territorios tenidos hasta entonces por inaccesibles.

Como John Von Neumann, por quien sentía una profunda admiración, Jacques-Louis Lions fue un visionario que se dio cuenta muy rápidamente de que la utilización de métodos de cálculos cada vez más potentes podía revolucionar el modelado de los fenómenos y, por tanto mejorar, el conocimiento y el dominio del mundo físico, a condición de que las Matemáticas correspondientes fueran creadas y desarrolladas. A esta labor se entregó tan admirablemente.

Jacques-Louis Lions fue con todo merecimiento cubierto de honores. Pero se mantenía sorprendentemente discreto sobre este asunto, a pesar de que la lista de sus títulos y honores es fuera de común: Comendador de la Legión de

Honor y Gran Oficial de la Orden Nacional del Mérito, cuya insignia recibió de las mismas manos del Presidente de la República Francesa el 23 de febrero de 1999, miembro de veinticinco Academias de Ciencias extranjeras, Doctor Honoris Causa de diecinueve universidades.

Recibió también los premios más prestigiosos e impartió las conferencias más codiciadas. Le fueron otorgados tres Premios de la Academia de Ciencias, el Premio John Von Neumann en 1986, el Premio Harvey du Technion en 1991 y el Premio Lagrange durante el Congreso ICIAM de Edimburgo en 1999. Se sentía muy orgulloso de haber tenido el honor de apretar la mano del Emperador Akihito cuando el prestigioso “Premio del Japón” le fue concedido en 1991, al término de un viaje de una semana de duración, cuya organización, tan perfecta como meticulosa, le había impresionado fuertemente.

Fue tres veces Conferenciante Invitado en el Congreso Internacional de Matemáticos, en 1958, 1970 y 1974, impartió la “John Von Neumann Lecture” en el Congreso SIAM en Boston en 1986, fue Conferenciante Invitado en el Congreso ICIAM de Hamburgo y en el Congreso anual SIAM de 1995, fue titular de la Cátedra Galileo de la Universidad de Pisa en 1996. ¡Fue incluso invitado a hablar ante un Parlamento!, honor rarísimo para un científico y todavía más para un matemático. En efecto, se dirigió a las Cortes, reunidas especialmente en Madrid el 21 de enero de 2000 (en el marco del Año Mundial de las Matemáticas), para escucharle responder a la pregunta: “¿Podrán el mundo vivo y el mundo inanimado ser descritos, comprendidos y regulados gracias al lenguaje matemático y al lenguaje informático?”.

Pertenecía a las Academias más renombradas, tales como la Academia de Ciencias de la URSS, y la American Academy of Arts and Sciences, de las que fue elegido miembro en 1982 y 1986, respectivamente. En 1996 fue elegido simultáneamente miembro de la Royal Society del Reino Unido, de la National Academy of Sciences de los Estados Unidos y de la Third World Academy of Sciences, antes de ser elegido miembro de la Academia Sinica de China y de la Academia Nazionale dei Lincei de Roma en 1980. Parecía tener un aprecio particular por la Academia Pontificia de Ciencias, de la que fue elegido miembro en 1990, quizá a causa de su carácter “improbable”; de hecho es poco conocida, ¡pero es particularmente difícil formar parte de ella!

¿Qué hombre se escondía tras todas estas actividades? Lo que yo conocía de él me convenció de que sus cualidades humanas y profesionales eran excepcionales.

Jacques-Louis Lions escribía en abundancia, muy rápidamente y con una facilidad desconcertante, no solamente Matemáticas, sino también numerosas cartas, que eran su medio de comunicación predilecto. En particular, había llegado a ser un maestro en la utilización del fax, ¡del que se servía con temible eficacia! Así, era corriente que cada uno de sus colaboradores del momento recibiera cuatro o cinco fax por semana, a veces con una treintena de páginas, si se trataba de trabajos matemáticos.

Si bien escribía en abundancia, aseguraba por el contrario no conservar trazas de sus múltiples correspondencias, quizá porque su memoria le dispensaba de esta precaución, ¡o quizá también porque prefería ahorrarse un hercúleo trabajo

de archivo! Deseamos fervientemente que sus destinatarios hayan tenido la buena idea de conservar su correspondencia y que ésta sea publicada en el futuro.

Su capacidad de trabajo era fantástica. Un día me dijo haber escrito el famoso “Diplodocus” al cual he hecho alusión antes, documento de varias centenas de páginas, ¡en sólo algunas semanas! Asimismo, su resistencia al sueño, su indiferencia total ante los cambios horarios más extremos y su frescura después de los más largos vuelos despertaban la admiración de sus compañeros de viaje.

Como muy bien dijo John Ball: “Jacques-Louis Lions was a man of considerable personal magnetism and charm, whose charisma, brilliance as a teacher, and accessibility attracted others to work with him”. Era en efecto evidente que Jacques-Louis Lions tenía mucho carisma, ¡aunque esa cualidad no sea fácil de definir de forma rigurosa! Tenía igualmente una enorme disponibilidad, siempre amistoso y con una gran sencillez, nunca apresurado, dejando pensar a su alumno o interlocutor una vez que estaba en el centro de sus preocupaciones, cualidades que por supuesto facilitaban enormemente las relaciones con él.

Era también un hombre muy valiente, tanto ante el peligro físico como ante el dolor, incluso cuando éste se hizo insoportable. Nunca se lamentaba, reservando por el contrario su compasión para los demás.

Su profunda inteligencia, su visión comunicativa y su calurosa amistad marcaron de forma imborrable a todos los que se le acercaron.

Ph. G. Ciarlet