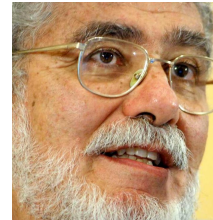


José Luis Abreu León

Curriculum Vitae

4 de junio de 2016

Última actualización



Resumen

Tiene una *Licenciatura en Física* de la FACULTAD DE CIENCIAS de la UNAM (UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO) y un *Doctorado en Matemáticas* del MIT (INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MASSACHUSETTS).

Fue *profesor* en la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNAM, *investigador* del IIMAS (INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y SISTEMAS) de la UNAM y del CIMAT (Centro de Investigación en Matemáticas), *director* del IIMAS, *profesionista autónomo* en ESPAÑA, especializado en el desarrollo de software educativo, *director técnico* del proyecto MALTED de la COMISIÓN EUROPEA y *director de Desarrollo Tecnológico* en el INSTITUTO LATINOAMERICANO DE LA COMUNICACIÓN EDUCATIVA.

Miembro fundador del CIMAT, en Guanajuato, y del LITE (LABORATORIO DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA), *creador* de las herramientas de autor DESCARTES y ARQUIMEDES, con las que se producen contenidos educativos interactivos, principalmente de matemáticas y física, en COLOMBIA, ESPAÑA, MÉXICO y otros países.

Actualmente es *Técnico Académico Titular C* en el INSTITUTO DE MATEMÁTICAS de la UNAM y *miembro* del Comité Técnico del SUMEM (SEMINARIO UNIVERSITARIO PARA LA MEJORA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA) en donde es responsable del GRUPO DE ESTÁNDARES.

Sus intereses profesionales son la enseñanza y la divulgación de las Matemáticas, el desarrollo de herramientas de autor para la creación de contenidos educativos digitales interactivos y la creación de tales contenidos sobre diversos temas de matemáticas y ciencias.

Su misión es lograr herramientas de desarrollo cada vez más útiles para que los maestros puedan crear y publicar en Internet sus propios contenidos educativos interactivos y que éstos funcionen bien tanto en computadoras como en dispositivos móviles.

Datos personales

Lugar de nacimiento	Tacuba, Ciudad de México, MÉXICO
Fecha de nacimiento	1 de noviembre de 1945
Nacionalidades	mexicana y española
Dirección	Eugenia 208, Torre A depto 5A, Col. Vértiz Narvarte, 03600, México, D.F.
Teléfonos	celular +52 1 5513403675, oficina 56224792
Correo electrónico	joseluisabreuleon@hotmail.com
Página web	http://arquimedes.matem.unam.mx/

Formación académica

Licenciatura

Físico Teórico	Facultad de Ciencias, UNAM (1967)
Tesis	Método de Representación de Riemann para Ondas Planas en la Teoría de la Viscoelasticidad
Director de tesis	Dr. Ismael Herrera Revilla

Doctorado

Ph. D.	Department of Mathematics, M.I.T. (1970)
Tesis	Smoothing Filtering and Prediction of Non-Stationary Stochastic Processes
Director de tesis	Richard M. Dudley
Otros sinodales	Irving Segal y Gian-Carlo Rota

Idiomas

Español e Inglés	habla y escribe
Catalán y Portugués	lee y entiende
Alemán y Francés	tiene conocimientos básicos

Aficiones

Cine clásico	de 1957 a la actualidad
Montañismo y carreras de fondo, con mejor tiempo en maratón de y un último registro de	de 1978 a 2005 2:59:16 en Dallas, TX, 1982 3:45:50 en San Sebastián, Guipúzcoa, 2004

Cargos y puestos desempeñados

- 1 Profesor de Tiempo Completo, Facultad de Ciencias, UNAM de 1970 a 1972
- 2 Investigador Titular B de Tiempo Completo, CIMASS-IIMAS, UNAM de 1972 a 1989
- 3 Comisionado en año sabático a la Universidad de Nuevo México, EEUU en 1976 y 1977
- 4 Comisionado al CIMAT, Guanajuato de 1980 a 1982
- 5 Comisionado en año sabático a Michigan State University, EEUU en 1983 y 1984
- 6 Profesor invitado, Ecole Polytechnique Federale de Laussane, Suiza en 1983 y 1984
- 7 Director del Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS) de la UNAM de 1984 a 1988
- 8 Desarrollo de Software por cuenta propia de 1989 a 2006
- 9 Proveedor externo del Ministerio de Educación de España de 1990 a 2010
- 10 Director de Desarrollo de Software de la empresa Vital Soft SA de CV de 1994 a 1997
- 11 Director técnico del proyecto MALTED de la Comisión Europea en 1999 y 2000
- 12 Asesor de la Coordinación de Informática Educativa del ILCE de 2006 a 2007
- 13 Encargado de la Dirección de Desarrollo Tecnológico del ILCE de 2007 a 2008
- 14 Técnico Académico Titular C de tiempo completo en el Instituto de Matemáticas de la UNAM desde noviembre de 2008
- 15 Miembro del Consejo Consultivo de las TIC del Gobierno del Distrito Federal de 2008 a 2012
- 16 Director y responsable técnico del proyecto LITE (Laboratorio de Innovación en Tecnología Educativa) del ICyTDF de 2010 a 2013
- 17 Miembro del comité para mejorar la enseñanza de las matemáticas en la UNAM 2012
- 18 Miembro del comité técnico del Seminario Universitario para la Mejora de la Enseñanza de las Matemáticas (SUMEM) de 2012 a la fecha
- 19 Responsable Técnico del proyecto CONACYT-AMITE titulado: LITE, Laboratorio de Innovación en Tecnología Educativa, apoyo a su desarrollo y actividades en 2013
- 20 Responsable Técnico, por parte del IMATE, del convenio entre la COORDINACIÓN GENERAL @PRENDE.MX de la SEP y el INSTITUTO DE MATEMÁTICAS de la UNAM, para la elaboración de 110 recursos digitales educativos para la Educación Básica, y que funcionen en dispositivos móviles y computadoras en 2015 y 2016

Asignaturas impartidas

1	Ayudante de Profesor, Mecánica, Facultad de Ciencias, U.N.A.M.	1964 y 1965
2	Ayudante de Profesor, Óptica, Facultad de Ciencias, U.N.A.M.	1966
3	Profesor de Física, E.N.P. Plantel 8, UNAM	1966
4	Ayudante de Profesor, Funciones especiales y transformadas integrales, Facultad de Ciencias, U.N.A.M.	1967
5	Profesor, Análisis IV, Facultad de Ciencias, UNAM	1970
6	Profesor, Ecuaciones diferenciales parciales, Fac. de Ciencias, UNAM	1970
7	Profesor, Cálculo I, II, III y IV, Facultad de Ciencias, UNAM	1971-1973
8	Profesor, Variable compleja, Facultad de Ciencias, UNAM	1973
9	Profesor, Geometría analítica I y II, Facultad de Ciencias, UNAM	1973 - 1974
10	Profesor, Cálculo I y II, Facultad de Ciencias, UNAM	1974 - 1975
11	Profesor, Cálculo I y II, Facultad de Ciencias, UNAM	1975 - 1976
12	Profesor, Calculus, The University of New Mexico, EEUU	1977
13	Profesor, Filosofía de las matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM	1977
14	Profesor, Geometría analítica I y II, Facultad de Ciencias, UNAM	1977 - 1978
15	Profesor, Cálculo III y IV, Facultad de Ciencias, UNAM	1978 - 1979
16	Profesor, Probabilidad, Maestría de Estadística del IIMAS, UNAM	1979
17	Profesor, Teoría ergódica, Facultad de Ciencias, UNAM	1979
18	Profesor, Geometría analítica, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Guanajuato	1980 - 1981
19	Profesor, Mecánica, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Guanajuato	1981 - 1982
20	Profesor, College Algebra, Michigan State University, EEUU	1983
21	Profesor, Calculus I & II, Michigan State University, EEUU	1983 - 1984
22	Profesor, Non-Stationary Prediction Theory, Ecole Polytechnic Federale de Laussane, Suiza	1984
23	Profesor, Computación gráfica, Maestría en Computación, IIMAS, UNAM	1987 - 1988
24	Profesor, Programación en Pascal, Escuela AULA, Barcelona, España	1988 - 1989
25	Profesor, Matemáticas para Ciencias Aplicadas I y II, Facultad de Ciencias, UNAM	2013 - 2014

EL curso de Cálculo I - IV de 1971 - 1973 fue un experimento. Lo impartí al alimón con el Dr. Arturo Fregoso en el auditorio de la antigua Facultad de Ciencias, a un grupo que inicialmente tenía más de 300 alumnos. Formamos un equipo de 8 ayudantes y 12 correctores, seleccionados entre los mejores alumnos de la Facultad, que fue coordinado por Helga Fetter. El Dr. Fregoso impartía el aspecto formal y riguroso del Cálculo, mientras yo impartía el aspecto intuitivo y aplicado. La opinión general fue que resultó muy exitoso.

Tesis dirigidas

- 1 ANTONMARIA MINZONI ALESSIO, Licenciatura en Matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM 1971
- 2 ÁNGEL VALENCIA CRUZ, Los fundamentos de la teoría de las distribuciones, Licenciatura en Matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM (001-00324-V1-1971-04) 1971
- 3 SIMÓN MOCHÓN COHEN, *Construcción de un proceso estocástico*, Licenciatura en Matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM (001-00324-M2-1972-04) 1972
- 4 ISABEL PUGA ESPINOZA, *Una aplicación del análisis funcional a la teoría de las ecuaciones diferenciales parciales*, Licenciatura en Matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM (001-00324-P2-1973-05) 1973
- 5 JUAN CARLOS MORENO BRID, *Sobre los corrimientos de Bernoulli*, Licenciatura en Matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM (001-00324-M1-1974-05) 1974
- 6 JAVIER ALAGÓN CANO, *La integral de Riemann-Stieltjes*, Licenciatura en Matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM (001-00324-A3-1981-1) 1981
- 7 JOSÉ LUIS CARBALLIDO CARRANZA, *Medidas vectoriales y operadores compactos*, Maestría en Ciencias (Matemáticas), Facultad de Ciencias, UNAM (001-00365-C1-1986-1) 1986

Sinodal en el examen para obtener el grado de Doctor en Ciencias (Matemáticas) de CARLOS HERNÁNDEZ GARCADIEGO, que presentó la tesis *Ecuaciones integrales funcionales causales y ordinarias*, bajo la dirección del Dr. Zdenek Vorel, en la Facultad de Ciencias de la UNAM (21 agosto 1978).

Sinodal en el examen para obtener el grado de Doctor en Ciencias, con Especialidad en Matemática Educativa de VALENTINA MUÑOZ PORRAS, que presentó la tesis: *Herramientas ad-hoc para el Sentido de la Estructura en Álgebra*, bajo la dirección de la Dra. María Teresa Rojano Ceballos, en el Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV (16 de julio de 2015).

Artículos de investigación o divulgación

- 1 J. L. ABREU, A Note on Harmonizable and Stationary Sequences, Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana, Vol. 15, No. 2 (1970), 48-51
- 2 J. L. ABREU, Prediction Theory for Non-Stationary Generalized Stochastic Processes, Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana, Vol. 16, No. 2 (1971), 48-51
- 3 J.L. ABREU AND CARLOS PRIETO. Unitary Coupling of Chains of Hilbert Spaces, Anales del Instituto de Matemáticas de la Universidad Nacional Autónoma de México, Vol. 14 (1974), 1 - 13
- 4 J. L. ABREU, H-Valued Generalized Functions and Orthogonally Scattered Measures, Advances in Mathematics, Vol. 19, No. 3 (1976), 382-412
- 5 J. L. ABREU, Transformation Valued Measures, Advances in Mathematics, Vol. 27, No. 1 (1978), 1-11
- 6 J. L. ABREU AND J. A. CANAVATTI, A Generalization of Semi-Inner Product Spaces, Bollettino U. M. I. (5) 18-B (1981), 67-86
- 7 J. L. ABREU, Stationary Prediction of Non-Stationary Sequences in Hilbert Space, in Prediction Theory and Harmonic Analysis, The Pesi Masani Volume, V. Mandrekar and H. Salehi (eds.) (c) North-Holland Publishing Company (1983) 1-12
- 8 J. L. ABREU AND H. FETTER, The Shift Operator of a Non-Stationary Sequence in Hilbert Space, Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana, Vol. 28, No. 1 (1983), 49-57
- 9 J. L. ABREU AND H. SALEHI, Schauder Basic Measures in Banach and Hilbert Spaces, Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana, Vol. 29, No. 2 (1984), 71-84
- 10 J. L. ABREU AND F. GONZÁLEZ ACUÑA, On the continuity and differentiability of functions along regular curves, Expositiones Mathematicae 3 (1985), 81-89 (c) Bibliographisches Institut 1985
- 11 J. L. ABREU, La Geometría, el Lenguaje y el Mundo, OMNIA, UNAM Año 2 No. 5 (1986), 21-30
- 12 T. ROJANO AND J.L. ABREU, DIALOGUES WITH PROMETHEUS, Intelligent Support for Teaching Mathematics. CONSTRUCTIONISM 2012, Athens. Conference Proceedings. (2012), 544-548
- 13 J.L. ABREU, Calculando el número π . En prensa. Puede verse en: <http://arquimedes.matem.unam.mx/jlabreu/CalculoDePi.pdf>
- 14 J.L. ABREU AND M. BAROT, A Geometric Approach to Planetary Motion and Kepler Laws. En revisión. Puede verse en: <http://arquimedes.matem.unam.mx/jlabreu/GeomKepler.pdf>

Informes técnicos

- 1 J. L. ABREU, Distribuciones en el círculo y series de Fourier, Comunicaciones Técnicas del IIMAS, Serie Azul, Vol 2 No. 1 (1971), 19 págs.
- 2 J. L. ABREU, Transformadas de Fourier de funciones vectoriales, Comunicaciones Técnicas del IIMAS, Serie Azul, (1972)
- 3 J. L. ABREU Y L. VELASCO, Procesos estocásticos abstractos, Comunicaciones Técnicas del IIMAS, Serie Naranja, (1973)
- 4 J. L. ABREU, H. FETTER Y H. MERTÍNEZ, Sobre el Teorema Espectral, Comunicaciones Técnicas del IIMAS, Serie Azul, (1974)
- 5 J. L. ABREU, Some closure properties of Quantum Mechanical Observables, Comunicaciones Técnicas del IIMAS, Serie Azul, Vol. 5, No. 67 (1974), 12 págs.
- 6 J. L. ABREU, Can Mathematics be a Basis for Philosophical Knowledge?, Comunicaciones Técnicas del IIMAS, Serie Naranja, Vol. 8, No. 159 (1977), 15 págs.
- 7 J. L. ABREU, On Intuitionism and Constructivism, Comunicaciones Técnicas del IIMAS, Serie Naranja, Vol. 8, No. 160 (1977), 19 págs.
- 8 J. L. ABREU AND H. FETTER, Stationary Prediction of Non-Stationary Processes, Comunicaciones Internas del CIMAT (1981)
- 9 J. L. ABREU AND H. SALEHI, On the Measurability of Functions, Comunicaciones Técnicas del IIMAS, Serie Naranja, (1984)
- 10 J. L. ABREU AND H. SALEHI, Measurable Functions with Values in Topological Spaces, Comunicaciones Técnicas del IIMAS, Serie Naranja, No. 373 (1985) 28 págs.
- 11 J. L. ABREU, M. GARZA, A. LÓPEZ O. Y M. OLIVERÓ, MP-87 (Movimiento de Partículas) Manual de Operación y Aplicaciones, Comunicaciones Técnicas del IIMAS, Serie Amarilla, No. 72 (1987), 48 págs.
Manuales y Documentación técnica de (casi) todo el software que ha desarrollado desde 1989 (ver. Software desarrollado más adelante)

Libros publicados y en prensa

- 1 J. L. ABREU, J. A. CANAVATI, J. IZE Y A. MINZONI, Cálculo diferencial e integral, en 6 fascículos (autor del 1er fascículo: Introducción a los conceptos del Cálculo), Editorial Limusa-Wiley, México (1984)
- 2 J. L. ABREU Y H. FETTER, Sistemas numéricos 2, los números reales, Editorial Limusa-Wiley, México (1984) ISBN 968-181469-X
- 3 J. L. ABREU, J. BRACHO Y M. BAROT, Las Matemáticas, Capítulo de la Enciclopedia de Conocimientos Fundamentales, en Volumen 5, UNAM - Siglo XXI (2010) ISBN 978-607-02-1760-9 (UNAM), ISBN 978-607-03-0225-1 (Siglo XXI)
Volumen 5: ISBN 978-607-02-1782-1 (UNAM), ISBN 978-607-03-0241-1 (Siglo XXI)
- 4 ENNA CARVAJAL ET. AL., Matemáticas para profesores de preescolar y primaria. (Revisor de contenido del capítulo Tratamiento de la Información y Probabilidad.) UNAM, Facultad de Ciencias - Siglo XXI editores, México (2012)
ISBN 978-607-02-3705-8 (UNAM), ISBN 978-607-03-0434-7 (Siglo XXI)
- 5 J.L. ABREU ET. AL., Consideraciones para la mejora de la educación matemática en la UNAM, SDI, UNAM (2014) ISBN 978-607-02-5125-02
- 6 J.L. ABREU ET. AL., Estándares de Matemáticas para el Bachillerato de la UNAM, UNAM, Instituto de Matemáticas, México (En prensa)
- 7 J.L. ABREU Y M. BAROT, Momentos notables en la historia de las matemáticas, UNAM, Instituto de Matemáticas, México (En proceso)

Libros traducidos

- 1 EARL W. SWOKOWSKI, CALCULUS (2ª Edición), Wadsworth International, Belmont, California (1982) ISBN 84-534-0001-6
- 2 EARL W. SWOKOWSKI, CALCULUS (4ª Edición), Grupo Editorial Iberoamérica, México (1988) ISBN 968-7270-43-8

Cursos, talleres y cursillos impartidos

Sólo se incluyen los impartidos a partir de 1988. Entre 1970 y 1988 impartí varios, pero no llevé registro de ellos. Recuerdo especialmente dos: uno para aspirantes a ingresar a una nueva carrera de Ciencias Sociales, en Oaxaca, cuyo objetivo era hacer una selección de los más capaces, y otro en Mérida, Yucatán, para que algunos estudiantes de la carrera de Matemáticas cubrieran materias que en aquella época la Universidad de Yucatán no podía ofrecer.

- 1 Curso de Diseño y programación de programas educativos para PC, ofrecido por la Generalitat de Catalunya, Barcelona, España 1988 - 1989
- 2 Cursillo sobre uso y programación con el sistema de autor E.L. (Entornos Lingüísticos) en el PNTIC (Programa de Nuevas Tecnologías del Ministerio de Educación y Ciencia) de España 1993
- 3 Curso de Programación en lenguaje Java impartido en el PNTIC, España 1997
- 4 Tutor a distancia del curso de Java del proyecto MENTOR del PNTIC, España 1998 - 2001
- 5 Curso intensivo de programación Java y Taller de Software Educativo, en el CIMAT, Guanajuato, México 2001
- 6 Cursillo de iniciación a DESCARTES 3, en Málaga, España. mar. de 2004
- 7 Cursillo de iniciación a DESCARTES 3 dentro del XVI Simposio Iberoamericano de Enseñanza Matemática en Castellón, España. sep. de 2004
- 8 Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (México) Curso de autoría con DESCARTES 3. mar. y abr. de 2005.
- 9 Facultad de matemáticas, Universidad de Coahuila. Curso de autoría con DESCARTES 3, en Saltillo, Coahuila, México. ago. de 2005
- 10 Curso de iniciación a ARQUÍMEDES, DGEE, UNAM, México D.F., México. nov. y dic. de 2008
- 11 Cursillo de iniciación a DESCARTES 4. Fundación REDES, Jalapa, Veracruz, México. ene. de 2009, jun. de 2009
- 12 Taller de elaboración de materiales educativos con DESCARTES, impartido a profesores de la escuelas normales de varios estados de la República, con una duración de 80 horas, organizado por la DGESE (Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación) de la Secretaría de Educación Pública de México sep. 2010 - abr. 2011
- 13 Taller de DESCARTES BÁSICO. LITE-AMITE, México D.F. nov. de 2011
- 14 Taller de programación en DESCARTES BÁSICO y ARQUÍMEDES, impartido a Técnicos Académicos de la DGTIC abr. de 2012
- 15 Curso de Matemáticas con DESCARTES para maestros de Secundaria egresados del Programa La Ciencia en tu escuela, impartido en las instalaciones del ITAM ago. de 2012
- 16 Taller de programación en DESCARTES BÁSICO y ARQUÍMEDES, para a Profesores de la Universidad Abierta y a Distancia de México (UNADM) en sus instalaciones de la Torre de Tlatelolco jun. - jul. de 2013

Conferencias impartidas

A lo largo de mi vida profesional he impartido conferencias y cursos en diversos sitios e instituciones. No llevé registro de esa actividad antes de finales del 2011. Por ello incluyo en este apartado sólo las impartidas a partir de esa fecha, excepto por la primera que recuerdo bien.

Las Matemáticas: ¿Lenguaje o herramienta? Conferencia plenaria inaugural del XIV Congreso de la Sociedad Matemática Mexicana, Centro vacacional La Primavera, Guadalajara, Jalisco, octubre de 1986.

Enseñanza de las matemáticas apoyada en Tecnología. Conferencia impartida por invitación en el Palacio de Minería durante la Semana de la Ciencia y la Innovación, octubre de 2011.

¿Se pueden estudiar las ciencias sin las matemáticas? ¿Hay que saber matemáticas para estudiar ciencia? ¿Las matemáticas son una ciencia? Conferencia impartida a los profesores participantes en el programa La Ciencia en tu Escuela, en la Academia Mexicana de Ciencias, el 11 de octubre de 2011.

Las matemáticas en la historia de la cultura y la innovación tecnológica. Conferencia impartida durante el Foro de Innovación, UDLAP, los días 25 y 26 de noviembre de 2011.

Interactive Educational Units in Mathematics Education. Plática ofrecida en la reunión de Matemáticos en la Educación Matemática, llevada a cabo en Santiago de Chile del 9 al 13 de enero de 2012.

Las leyes de Kepler y la geometría del movimiento planetario. Conferencia impartida durante la segunda Feria de las Matemáticas, en la casa de Cortés, Coyoacán, el domingo 26 de febrero de 2012.

The Role of Interactive Digital Resources in Mathematics Education and Research. Conferencia Plenaria en el evento CONIELECOMP 2012. Universidad de las Américas, Puebla, del 27 al 29 de febrero de 2012.

¿De verdad son importantes las matemáticas? ¿Por qué? ¿Para qué? Palacio de Minería, Domingo 4 de marzo de 2012.

Matemáticas interactivas para la enseñanza y la investigación. Conferencia por Invitación impartida durante la XXII semana de Investigación y Docencia en Matemáticas, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, del 5 al 9 de marzo de 2012.

La importancia de las matemáticas y cómo aprovecharla en su enseñanza. Plática ofrecida a los asesores del área de matemáticas del Bachillerato a Distancia de la UNAM en el auditorio de la CUAED, el 27 de junio de 2012.

Dialogues with Prometheus, Interactive Support for Teaching Mathematics. Presentación del artículo del mismo nombre durante el congreso CONSTRUCTIONISM 2012, celebrado en Atenas, Grecia, del 21 al 25 de agosto de 2012.

El Laboratorio de Innovación en Tecnología Educativa y ejemplos en HTML5. Conferencia plenaria impartida durante el Seminario Nacional de Tecnología Computacional en la Enseñanza de las Matemáticas 2012 “Dr. Eugenio Filloy Yagüe”, celebrado en la UNAL del 27 al 29 de septiembre de 2012.

Momentos notables en la Historia de las Matemáticas. Conferencia plenaria inaugural del XLV Congreso de la Sociedad Matemática Mexicana, Universidad de Querétaro, 29 de octubre de 2012.

Conferencia impartida en la Primera Reunión Conjunta México - España de Innovación en Tecnología Educativa, que se llevó a cabo en octubre de 2012, en el marco del XLV Congreso Nacional de la Sociedad Matemática, realizado en Querétaro.

La educación de un genio: Richard Feynman. Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería, 4 de marzo de 2013.

Participación en el Taller: Evidencias en la formación inicial docente a partir de la experiencia del proyecto FONDEF ReFIP. Santiago de Chile, 5 de junio de 2013.

Organización de la Segunda Reunión Iberoamericana de Innovación en Tecnología Educativa, que se llevó a cabo el 25 de octubre de 2013 en el Instituto de Matemáticas de la UNAM y el 28 y 29 de octubre en la Universidad de Yucatán en la Ciudad de Mérida.

Participación en el taller CINE-DEBATE de Matemáticas en el bachillerato, Enero 2014.

Matemáticas y Astronomía: ¿Qué hay más, leche en el café o café en la leche? Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería, 2 de marzo de 2014.

¿Qué es el LITE y qué ha hecho? El proyecto Un100. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Tlatelolco, 3 de abril de 2014.

Las matemáticas, una herramienta para el desarrollo. Conferencia plenaria inaugural en el Congreso Internacional sobre la Aplicación y Enseñanza de las Matemáticas. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. 7 de mayo de 2014.

Herramientas para el aprendizaje de las matemáticas: Dispositivos móviles, 20 de mayo de 2015, dentro de Librofest Metropolitano, UAM Azcapotzalco.

Estándares de matemáticas para el bachillerato de la UNAM, dentro del Segundo Encuentro SUMEM, Tecnologías digitales y educación matemática en el bachillerato, realizado en la Unidad de Posgrado los días 3 y 4 de septiembre de 2015.

La educación matemática y la interacción del bachillerato con las facultades (Mesa re-

donda), 25 de septiembre de 2015, dentro del Seminario Diagnóstico de la Educación Matemática en Ciencias, Ingeniería y Química.

Herramientas Educativas Digitales, 10 de noviembre de 2015, dentro de la 1ª Jornada de Tecnologías de la Información en la Formación Universitaria, UAM Cuajimalpa.

Contenidos digitales interactivos en línea

(Algunos pueden verse en: <http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/>)

Advertencia: Los recursos desarrollados antes de 2012 utilizaban applets de Java. Los cambios en las normas de seguridad que impuso Oracle a partir de ese año, hicieron muy difícil su utilización, hace falta una versión antigua de Java, un navegador de internet que la soporte y aceptar los supuestos riesgos de innumerables advertencias. Los recursos desarrollados con posterioridad, pueden visualizarse fácilmente porque usan tecnología JavaScript para HTML5, que es compatible con los navegadores de última generación tanto en computadoras como en dispositivos móviles.

1. CURSO DE JAVA. Curso a distancia en formato HTML para el proyecto Mentor del CNICE, Ministerio de Educación Cultura y Deportes de España (1999).

http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/java_completo/materiales.htm

2. Unidades didácticas hechas con Descartes que aparecen en la documentación técnica del programa:

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Descartes5/DOC/>

1. Las funciones exponencial y logarítmica
2. Las curvas cónicas
3. Sistemas autónomos
4. La segunda ley de Newton
5. Las leyes de Kepler
6. El oscilador armónico
7. El ciclo de Carnot
8. Máquinas Térmicas
9. Óptica
 - 9.1. Las leyes de la óptica geométrica
 - 9.2. Espejos y lentes esféricas
 - 9.3. La ecuación de los espejos esféricos
 - 9.4. La ecuación de las lentes esféricas
10. Electromagnetismo
11. Circuitos eléctricos
 - 11.1. La ley de Ohm
 - 11.2. El puente de Wheatstone

2. CURSO DE JAVA INICIAL. Curso a distancia en formato HTML para el proyecto Mentor del CNICE, Ministerio de Educación Cultura y Deportes de España (2002).

http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/java_inicial/index.html

3. CURSO DE JAVA PROFUNDIZACIÓN. Curso a distancia en formato HTML para el proyecto Mentor del CNICE, Ministerio de Educación Cultura y Deportes de España (2003).

http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/java_profundizacion/index.html

4. ENCICLOMEDIA PRIMARIA. Recursos interactivos de matemáticas para 5o y 6o grados. Coordiné el desarrollo de unidades interactivas para 30 lecciones:

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Vinculos/Primaria/index.html>

y participé como autor en las siguientes:

1. Ubicación de puntos en el plano. Se usa en las lecciones: 5.7, 5.22 y 6.7.
2. Gráficas de variación proporcional y no proporcional. Se usa en la lección 75.
3. El mínimo común múltiplo. Se usa en lección 6.54
4. Fracciones (con Lourdes Velasco) Se usa en lecciones 5.31, 5.33, 5.47, 5.49, 5.53, 5.58, 5.64 y 6.25.

5. TELESECUNDARIA. Desarrollo de Unidades Interactivas de Matemáticas, Física y Química para 1º, 2º y 3º de Telesecundaria. Dirección del proyecto de desarrollo de los materiales de 2º y 3º de Secundaria dentro de la Coordinación de Informática Educativa del ILCE. 2006-2009. En este proyecto seleccioné y dirigí un equipo de 12 personas junto con los cuales desarrollamos algunos de los materiales del 1er año y todos los del 2º, tanto de Matemáticas como de Física y todos los de Matemáticas de 3º y algunos de Química, también de 3º.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Vinculos/Secundaria/index.html>

La mayoría de estos recursos han sido parcialmente adaptados al intérprete DescartesJS y pueden visualizarse en:

<http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Secundaria/Telesecundaria/>

Participé como autor en las siguientes unidades:

1. 1m.01.06.01 Variación proporcional 1
2. 1m.01.07.01 Variación proporcional 2
3. 1m.02.06.01 Fórmulas geométricas
4. 1m.02.07.01 Variación proporcional 3
5. 1m.02.08.01 Variación proporcional 4
6. 1m.02.08.02 Variación proporcional 5

7. 1m.03.02.01 Ecuaciones 1
8. 1m.03.02.02 Ecuaciones 2
9. 1m.03.02.03 Ecuaciones de primer grado
10. 1m.03.06.01 Porcentajes 1
11. 1m.03.06.02 Porcentajes 2
12. 1m.04.02.01 Método babilónico
13. 1m.04.06.01 Cálculo del área del círculo de Arquímedes
14. 1m.04.07.01 Variación proporcional 6
15. 1m.05.01.01 Los átomos 1
16. 1m.05.01.02 Los átomos 2
17. 1m.05.01.03 Los átomos 3
18. 1m.05.01.02 Variación proporcional inversa y gráficas 2
19. 2f.01.01.02 Desplazamiento, tiempo, rapidez y velocidad
20. 2f.01.01.03 Ondas transversales y longitudinales
21. 2f.04.03.03 La luz y los cuerpos
22. 2m.01.04.01 Reconocer, estimar y medir ángulos
23. 2m.02.03.02 Cubos, prismas y pirámides
24. 2m.04.03.01 Rectas y puntos notables del triángulo
25. 3m.01.01.01 Productos notables y factorización (con Valentina Muñoz)
26. 3m.01.02.01 Triángulos y cuadriláteros (con Carlos Serrato)
27. 3m.02.03.01 Figuras semejantes (con Carlos Serrato)
28. 3m.03.04.01 Homotecia
29. 3m.04.01.01 Método de diferencias
30. 3m.04.05.01 Análisis de datos (La tercera Ley de Kepler)
31. 3m.05.01.01 Ecuaciones y sistemas de ecuaciones

6. TELESECUNDARIA. Coordinación y dirección del desarrollo de las Unidades Interactivas de las asignaturas de Español, Formación Cívica y Ética, Historia, Ciencias (Física) y Matemáticas para el segundo año de la Telesecundaria dentro de la Coordinación de Informática Educativa del ILCE (2007 a agosto de 2008). En esta etapa dirigí a un equipo de 50 personas quienes desarrollaron todo el trabajo técnico y de diseño gráfico, así como parte del trabajo académico para la realización de este proyecto. Todos estos recursos están publicados en:

<http://www.telesecundaria.dgmie.sep.gob.mx/>

y que pueden encontrarse con el buscador:

<http://www.telesecundaria.dgmie.sep.gob.mx/buscador/buscador.php>

7. Generación de los masters para las 18,000 copias de las Mediatecas Didácticas (ISBN 978-968-01-1086-5 y ISBN 978-968-01-1774-1) que distribuyó CONAFE a las Telesecundarias de México, en las que se incluyeron los recursos mencionados en 5) y 6) (Julio y Agosto de 2008).

8. LECCIONES DE MATEMÁTICAS PARA EL BACHILLERATO. En colaboración con la Dirección General de Evaluación Educativa formé un grupo de desarrolladores de contenidos interactivos basados en ARQUÍMEDES y coordiné el desarrollo de alrededor de 350 lecciones que cubren los contenidos de matemáticas del Bachillerato (ENP y CCH). Con la colaboración de Norma Apodaca y Carlos Hernández Garciadiego. De noviembre de 2008 a noviembre de 2010.

Los recursos que se entregaron originalmente a la DGEE pueden verse en:

http://arquimedes.matem.unam.mx/DGEE/DGEE_ORIG/index.html

En 2015 adaptamos estos recursos a la nueva tecnología, con financiación y apoyo de la DGTIC (Dirección General de Tecnologías de la Información y la Comunicación). Las nuevas versiones fueron incorporadas a la RUA (Red Universitaria de Aprendizaje) www.rua.unam.mx/ y pueden visualizarse directamente en:

<http://objetos.unam.mx/>

y en:

http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/

Aparte de coordinar el proyecto y revisar las lecciones, participé directamente como autor en 14 de ellas:

Algoritmo de Euclides (mínimo común múltiplo)

Operaciones básicas con números enteros por orden de prioridad

Orden en los números racionales y su ubicación en la recta numérica

Realizar restas con números racionales en su expresión de fracción común

Representar números racionales como fracciones comunes, porcentajes o decimales

Notación decimal de los números racionales

Ubicar en la recta numérica un número irracional entre dos racionales

Identificar que la parte decimal de un número irracional es infinita y no periódica

Resolver sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas por los métodos de sustitución, igualación y suma o resta

Expresar un trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$ como producto de dos binomios

Introducción al Cálculo

Límite de una sucesión

Aproximación al límite de una función a partir de su gráfica (1). Límites y límites laterales.

Aproximación al límite de una función a partir de su gráfica (2). Límites al infinito.

9. Reorganización de la WEB PUEMAC (Proyecto Universitario de Enseñanza de las Matemáticas Asistida por Computadora)

<http://arquimedes.matem.unam.mx/PUEMAC/>

para permitir la inclusión de nuevos contenidos, abrirla a la participación de desarrolladores de otras instituciones, aparte del Instituto de Matemáticas de la UNAM, y convertirla en un portal colaborativo dedicado a la publicación de contenidos digitales interactivos de matemáticas para la enseñanza, la difusión y la investigación. Con la colaboración de Eduardo Sacristán. (2010)

10. Enciclopedia UNAM - SIGLO XXI. Recursos interactivos y videos para el CD de acompañamiento al libro de Matemáticas de esta Enciclopedia (2010).

http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/libro_UNAM_XXI/

11. PROYECTO PI. Coordiné la producción de 12 recursos interactivos de Lengua Castellana y 15 de Matemáticas para el proyecto PI (Pizarra Interactiva) del Ministerio de Educación de España.

<http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Primaria/PDI/>

Participé como autor en tres de estos recursos (2010).

Posteriormente el Proyecto Descartes del Ministerio de Educación de España continuó este proyecto y desarrolló otros recursos que pueden verse, ya adaptados a DescartesJS en:

<http://proyectodescartes.org/PI/>

12. Proyecto de producción de Recursos Digitales Interactivos para la República Dominicana. Coordinación general del proyecto, en el cual se generaron 224 unidades interactivas para los niveles de preescolar a 4º grado de primaria (2010-2011). Estos recursos fueron adaptados adaptados a DescartesJS y pueden verse en:

<http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Primaria/K-4/>

13. PRILiP, Proyecto de Producción de Recursos Interactivos Libres de Plugins (2011).

<http://arquimedes.matem.unam.mx/PRILiP/>

14. Organización del repositorio de recursos del LITE (Laboratorio LITE de Innovación en Tecnología Educativa) en el sistema REPLAMAT, desarrollado principalmente por Óscar Escamilla, con apoyo del CIMAT.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.4.RepositorioLITE/sistema/>

15. UDIEs. Colección de recursos educativos de Matemáticas y Física para todos los niveles educativos con una estructura didáctica bien definida, que pretenden dar apoyo a maestros y alumnos como referencia y como material de enseñanza y auto-aprendizaje y cuyos contenidos y enfoque son recomendados por el Instituto de Matemáticas.

<http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Licenciatura/UDIEs/>

Esta colección incluye material propio y de otros autores.

Los desarrollados por J.L. ABREU son:

1. La ley de las proporciones. (2012)
2. La geometría del tiro parabólico. (2012)
3. La geometría del movimiento planetario. (2012)

16. Paquete de recursos en línea para acompañar al libro: Matemáticas para Maestros de Primaria, UNAM - Siglo XXI (ISBN 978-607-02-3705-8 y 978-607-03-0434-7). Fungí como coordinador y asesor en el proceso de selección y adaptación de los recursos de este paquete para que puedan visualizarse en dispositivos móviles. Estos materiales se ofrecen en línea al público en el sitio:

http://arquimedes.matem.unam.mx/primaria/2012_FC_AMITE/

17. Proyecto REFiP, Chile. Se desarrollaron 7 unidades didácticas digitales interactivas para apoyar la formación de profesores de enseñanza básica (soy autor de las de Redes del cubo, Probabilidad y Población y muestra), en colaboración con el DIM (Departamento de Ingeniería Matemática) y el CMM (Centro de Modelación Matemática) de la Universidad de Chile (2013).

<http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/chile/>

18. Fui responsable técnico del Proyecto: LITE LABORATORIO DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA, CONTINUACIÓN DE SU DESARROLLO Y APOYO A SUS ACTIVIDADES, patrocinado por CIMAT, CONACYT, UNADM y UNAM, y dotado por CONACYT con 6.6 millones de pesos (2013). Los resultados de este proyecto están publicados en:

<http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/>

Además coordiné el sub-proyecto Un100, en el que se desarrollaron 100 unidades didácticas de matemáticas y física para nivel universitario:

<http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Licenciatura/Un100/>

con participación de profesores y desarrolladores de Chile, Colombia, España y México. En ese sub-proyecto realicé la revisión general y de contenido de todas las unidades y desarrollé 7 de ellas:

Un.001 Área del triángulo

Un.023 Operaciones con funciones y sus gráficas

Un.030 El cono y la esfera según Arquímedes

Un.040 Caleidoscopio y Teoría de grupos

Un.053 El sistema planetario 1, modelos geocéntrico y heliocéntrico

Un.054 El sistema planetario 2, órbitas elípticas

Un.055 El sistema planetario 3, áreas iguales en tiempos iguales

También colaboré como asesor y coautor en otras cuyos responsables fueron Alejandro Radillo y Leticia Vargas.

19. La UNAM y la SEP firmaron en 2015 un convenio de colaboración del que soy responsable técnico por parte de la UNAM. En el convenio participan, por parte de la UNAM, el Instituto de Matemáticas y la DGTIC, y por parte de la SEP, la Coordinación General @PRENDE.MX. Al finalizar el proyecto la UNAM habrá entregado 110 recursos educativos interactivos para 5º y 6º grados de Primaria: 30 de Ciencias Sociales, elaborados por la DGTIC, 10 de Lengua española, elaborados en colaboración con el LITE y 70 elaborados con DESCARTES en el Instituto de Matemáticas, de los cuales 20 son de Física y 50 de Matemáticas.

En abril de 2015, antes de la firma del convenio, el Instituto entregó los primeros 20 recursos de este paquete a la Coordinación General @PRENDE.MX, y se incorporaron en aproximadamente 1,900,000 tabletas Windows y Android que se distribuyeron a los niños de 9 estados de la República. Estos materiales pueden verse en línea en:

<http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Primaria/AprendeMxUNAM/>

El resto de los recursos se planeó incorporarlos a las tabletas en agosto de 2016. Sin embargo, a estas alturas, no queda claro cómo se llevará a cabo esta segunda fase del proyecto. De cualquier manera, los recursos encargados ya están desarrollados y entregados (a la fecha solo quedan dos o tres en proceso de revisión) y estarán disponibles al público dentro de unas semanas.

A los recursos de Ciencias Sociales se puede acceder directamente en el sitio:

<http://recursosprimaria.unam.mx/#>

y también están integrados en el sitio:

<http://objetos.unam.mx/>

Los de Ciencias Naturales (Física), Matemáticas y Español pueden verse, aún en versión beta, en:

<http://descartes.matem.unam.mx/entregas/AprendeMxUNAM/ciencias.html>

<http://descartes.matem.unam.mx/entregas/AprendeMxUNAM/matematicas.html>

<http://descartes.matem.unam.mx/entregas/AprendeMxUNAM/espanyol.html>

Software desarrollado

En parte como apoyo a mis intereses en el aprovechamiento de la computadora para la educación, y a veces por otras razones, he desarrollado varios paquetes de software, que describo brevemente en esta sección.

1. MP - Programa para el estudio del movimiento de partículas en el espacio. Desarrollado en el IIMAS, en colaboración con María Garza y Alejandro López Ortiz (1987).
2. GA - Programa para el estudio de la Geometría Analítica, desarrollado en el IIMAS, en colaboración con Rosa Salazar y Raquel Domínguez. Se presentó en un cursillo durante el Congreso de la Sociedad Matemática Mexicana en Jalapa, Ver. en 1987.
3. CALCULA - programa para enseñanza - aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral (con Marta Oliveró). Distribuido por G.E.I. (c) 1988 y 1993.
4. CONICAS - programa para enseñanza - aprendizaje de un aspecto de la Geometría Analítica (con Marta Oliveró). Distribuido por G.E.I. (c) 1988 y 1993. (los dos programas anteriores fueron adquiridos por el Ministerio de Educación y Ciencia de España en ambas versiones).
5. ELECTRA - Un pequeño sistema de autor para crear juegos de relaciones entre imágenes y palabras. Desarrollado para el Programa de Informática Educativa de la Generalitat de Catalunya, con la colaboración adicional de Albert Fàbrega y Marta Oliveró. (c) 1989 - 1990. Presentado en el congreso internacional de software educativo en Bruselas, Bélgica, abril de 1991.
6. DILUZ - Un programa para la enseñanza - aprendizaje del fenómeno de Difracción de la Luz. Presentado en el concurso de software educativo del Ministerio de Educación y Ciencia de España y premiado con el **primer lugar**. En colaboración con Albert Fàbrega y Marta Oliveró. (c) 1990.
7. CARPETA3 - Un programa para enseñanza - aprendizaje de la aritmética elemental para niños con parálisis cerebral. Desarrollado por encargo del Centro de Recursos para la Educación Especial del Ministerio de Educación y Ciencia de España (con Marta Oliveró). (c) 1990.
8. QUADERN - Un editor de textos para niños. Por encargo de la Generalitat de Catalunya. Desarrollado en colaboración con Albert Fàbrega y Marta Oliveró. (c) 1991.
9. TRESOR - Un sistema administrativo y de contabilidad para la pequeña y mediana empresa. Desarrollado para Tresor S.L. de Barcelona. Con la colaboración de Alberto Alonso y Coria y Marta Oliveró. (c) 1990,1992,1994.
10. TX - Un sistema de diseño, cálculo y presentación de ofertas de Climatizadores (con

Marta Oliveró). Desarrollado para TROX Española, Zaragoza, España, (c) 1991, 1993.

11. EL (Entornos Lingüísticos) - Un sistema de autor para generar programas educativos relacionados con el aprendizaje del lenguaje, en especial a niños con disfunciones auditivas (con Marta Oliveró). Desarrollado por encargo del Ministerio de Educación y Ciencia de España y financiado por la fundación O.N.C.E. (Organización Nacional de Ciegos Españoles) (c) 1991 - 1993.

12. VITAL - Un sistema de autor para crear programas educativos en general, utilizando sonido y animaciones (con Marta Oliveró). (c) Vital Soft, MEXICO 1994 -1995. Con este sistema se desarrollaron los siguientes programas educativos:

1. EXPLORA MEXICO - Un programa educativo de Geografía de México (c) 1995.

Autores: Marta Oliveró y José Luis Abreu

2. KALEIDOSCOPIO 1 (c) 1996, 2, 3 y 4 (c) 1997

3. LA VUELTA AL MUNDO EN 80 JUEGOS. (c) 1997

4. LA GRAN BOMBA DE BASURA (c) 1997

5. EL KINDER (c) 1998

6. LOS NUMEROS (c) 1998

7. EL ZOOLOGICO (c) 1998

8. EXPLORA EL UNIVERSO (c) 1998

9. LOS MAMIFEROS DE MEXICO (c) 1999

Advertencia: El software desarrollado para la web antes de 2012, utilizaban applets de Java. Las normas de seguridad que impuso Oracle a partir de ese año, hicieron muy difícil su utilización: hace falta una versión antigua de Java, un navegador que la soporte y aceptar los supuestos riesgos de innumerables advertencias. El software que desarrollamos con posterioridad a esa fecha usa tecnología JavaScript para HTML5, que es compatible con los navegadores de última generación tanto en computadoras como en dispositivos móviles.

13. PROMETEO - Proyecto para hacer una serie de pequeños sistemas de autor para crear con ellos actividades educativas en páginas de internet.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/Prometeo/index.html>

14. CUERPOS EN MOVIMIENTO. Un applet configurable (NIPPE en la nomenclatura del proyecto Prometeo) para crear escenas interactivas sobre la dinámica de los cuerpos. Presentado en el concurso de software educativo del Ministerio de Educación y Ciencia de España y premiado con el **primer lugar**. (1998)

<http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/CuerposEnMovimiento/index.html>

15. SUPERFICIES. Un applet configurable (NIPPE en la nomenclatura del proyecto Prometeo) para crear objetos y superficies en 3-D. Presentado en el concurso de software educativo del Ministerio de Educación y Ciencia de España y premiado con el **segundo lugar**. (1999)

<http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/Superficies/index.html>

16. TX versión Java - Un sistema de diseño, cálculo y presentación de ofertas de Climatizadores (con Marta Oliveró). Desarrollado para TROX Española, Zaragoza, España, (c) 2003.

17. DESCARTES (versiones 1,2 y 3, con Marta Oliveró)– Un applet configurable (NIPPE en la nomenclatura del proyecto Prometeo) para crear interacciones con gráficas matemáticas en páginas Web educativas. CNICE, MEC de España (1998-2008). Con este applet se ha desarrollado un proyecto titulado también Descartes en el que un grupo de profesores españoles han creado una web que contiene materiales educativos interactivos en línea que cubren casi todo el plan de estudios de la escuela secundaria y el bachillerato.

http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/Dcartes_1/index.html

http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/Dcartes_2/index.html

http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/Dcartes_3.853/index.html

Ver el sitio oficial del Ministerio de Educación de España:

<http://recursostic.educacion.es/dcartes/web/>

Con el mismo applet se ha desarrollado gran parte del proyecto Newton de materiales interactivos de física. Ver:

<http://recursostic.educacion.es/newton/web/>

18. MALTED. Sistema de autor para desarrollar actividades educativas relacionadas con la enseñanza de idiomas. Desarrollado bajo la dirección técnica de José Luis Abreu con la participación de los socios del proyecto. (1999-2000). Con este software se ha creado un curso de inglés llamado "That's English", basado en el curso del mismo nombre de la Televisión Española y que consta de 9 CDs.

19. Mantenimiento del sistema MALTED desde 2000 a 2006 para su uso en el CNICE del Ministerior de Educación y Ciencia de España, en el Language Center del University College London y en el ILCE (México).

20. LMS (Learning Managment System) Sistema de monitoreo y seguimiento de actividades educativas en línea realizadas con los programas MALTED y DESCARTES para su uso en el CNICE del MEC (2003-2004). Con la colaboración de Marta Oliveró.

21. PECEI. Presentación, Evaluación y Configuración de Ejercicios Interactivos (2004). Con la colaboración de Tine Stalmans.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/PECEI/Ejemplos/>

22. LAM (Learning Activities Monitor) Sistema de monitoreo y seguimiento de actividades

educativas realizadas con el programa MALTED en el que el tutor puede ver exactamente lo que el alumno ha hecho en cada actividad, escuchar sus grabaciones, leer lo que ha escrito y ver las respuestas que ha dado en cada pregunta. Desarrollado para el Language Center del University College London en 2005-2006. Con la colaboración de Marta Oliveró.

23. DESCARTES A - TUTOR ALGEBRAICO. Un applet configurable (NIPPE) para crear ejercicios de álgebra que el alumno puede resolver con la ayuda del programa. CNICE, MEC de España (2003-2006). Con la colaboración de Tine Stalmans y Lourdes Velasco.

http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/Descartes_A/

24. DESCARTES. Mejoras al NIPPE Descartes (realizadas por encargo del CNICE): 1) hacerlo funcionar de manera idéntica en Windows y Linux, 2) integrar al paquete Descartes del Tutor Algebraico y 3) desarrollo de una nueva versión del LMS, ahora llamada RAD (Registro de Actividades de Descartes) (2007-2008)

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Descartes4/doctec/>

25. ARQUÍMEDES. Versión de Descartes adaptada a la creación de recursos para bachillerato. Proyecto de colaboración entre el Instituto de Matemáticas de la U.N.A.M. y el Instituto de Tecnologías Educativas (ITE) del Ministerio de Educación de España, en donde se le conoce como Descartes Web 2.0. (2008-2009).

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Arquimedes/>

<http://arquimedes.matem.unam.mx/DescartesWeb2.0/>

26. EDITOR DE FÓRMULAS. Pequeña herramienta que permite la edición de fórmulas matemáticas y su conversión a formato JPG y PNG para su inclusión en páginas HTML como imágenes. (2009)

27. DIÁLOGOS CON PROMETEO. Desarrollo de un módulo de Descartes que interpreta diálogos entre la computadora y el usuario y puede presentar escenas interactivas adecuadas al contexto del diálogo en cada momento. En colaboración con Deyanira Monroy Zariñán. (2011-2012).

28. Editor de DIÁLOGOS CON PROMETEO para generar diálogos enriquecidos con retroalimentaciones y actividades interactivas adecuadas al contexto del diálogo en cada momento. En colaboración con Deyanira Monroy Zariñán. (2012-2013). Ver:

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Dialogos/>

29. DESCARTES BÁSICO. Desarrollo de un Intérprete de Descartes en JavaScript para HTML5 y un editor de configuraciones de Descartes que genera escenas para este intérprete. En colaboración con Joel Espinosa Longi y Oscar Escamilla (2011-2012).

<http://arquimedes.matem.unam.mx/DescartesBasico/>

30. GRECIA, Generador de Recursos Educativos y Comics Interactivos y Audiovisuales. Herramienta de autor para crear recursos multimedia visualizables en línea y en dispositivos móviles, en formato de Comic. Obtuvo el segundo lugar en el concurso de materiales educativos informáticos del ICyTDF 2012, en la categoría de Plataformas de Aprendizaje. En colaboración con Ricardo López y Deyanira Monroy (2012).

31. Editor para GRECIA, el Generador de Recursos Educativos y Comics Interactivos y Audiovisuales. GRECIA es una herramienta de autor para crear recursos multimedia que se pueden visualizar en línea y en dispositivos móviles, en formato de Comic. Obtuvo el segundo lugar en el concurso de materiales educativos informáticos del ICyTDF 2012, en la categoría de Plataformas de Aprendizaje. Se desarrolló en colaboración con Ricardo López y Deyanira Monroy en 2012. Durante el año 2013, en colaboración con Deyanira Monroy, desarrollamos un editor para este tipo de actividades que puede verse en:

<http://arquimedes.matem.unam.mx/UDIEs/GRECIA/>

32. Editor de TABLAS. Se desarrolló un editor de tablas en Descartes que permite adaptar a JS-HTML5 las escenas que utilizaban el módulo TABLA en Java que no fue traducido a JavaScript. Con las tablas generadas con este nuevo editor se pueden recuperar las unidades que usaban el módulo TABLAS en Java.

33. Mantenimiento a Descartes y Arquímedes en Java. En el año 2013 la empresa Oracle, nueva propietaria de los derechos del lenguaje de programación Java, modificó considerablemente las normas de seguridad para el funcionamiento de los applets. Esto afectó mucho a las unidades desarrolladas con Descartes y que están en la web, todas dejaron de funcionar, algunas porque utilizaban un sistema de instalación que no era compatible con las nuevas normas, otros porque al utilizar lectura de archivos, ahora era necesario que el applet contara con una firma oficialmente aceptada por Oracle. Todo esto requirió de gran atención por mi parte y por parte de mis colaboradores, especialmente Oscar Escamilla. Me complace informar que estos problemas fueron solventados y actualmente se pueden volver a utilizar los miles de recursos que hay en web desarrollados con descartes con solo unas pequeñas modificaciones al invocarlos y utilizando el applet Descartes firmado.

34. Caleidoscopio y Teoría de Grupos. Una aplicación de Descartes que muestra cómo algunas reflexiones del plano forman un grupo, e ilustra algunos aspectos de la Teoría de Grupos.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/caleidoscopio/>

En colaboración con Javier Bracho e Isabel Hubard (2013). Este programa se incorporó al proyecto Un100.

35. ConGeo. Un programa en línea para realizar construcciones geométricas.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/proyectos/ConGeo/>

En colaboración con Javier Bracho y Deyanira Monroy. (2014-2015)

36. En 2015 desarrollamos un Teclado-calculadora que facilita la escritura de expresiones matemáticas en las tabletas y que se utiliza en las unidades didácticas en lugar del teclado propio de ellas, que resulta muy incómodo e impráctico para trabajar con unidades didácticas interactivas. Este Teclado-calculadora se está utilizando en las unidades didácticas para Bachillerato (DGGE - DGTIC) y en las unidades didácticas del convenio @aprende.mx. En colaboración con Joel Espinosa Longi y Deyanira Monroy (2014-2015).

37. TIZA. Un programa de Dibujo que puede sobreponerse sobre cualquier escena de Descartes para dibujar o escribir en ella, sin alterarla. Se está utilizando en las unidades didácticas del convenio @aprende.mx, para que los usuarios puedan hacer anotaciones de cualquier tipo sobre las escenas. En colaboración con Deyanira Monroy Zariñán (2014-2015).

38. Navega y Dibuja. Una aplicación de Descartes que permite navegar a cualquier sitio web y, aprovechando la TIZA, dibujar o hacer anotaciones temporales en ella.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Descartes5/tools/NYD/>

39. DESCARTES 5 Continuación del desarrollo del Intérprete de Descartes en JavaScript para HTML5. En colaboración con Oscar Escamilla (2011-2013) y Joel Espinosa Longi (2011-2016). Durante el año 2013 se hizo una depuración profunda del intérprete y se incluyeron los espacios 3D y la totalidad de las funciones de Descartes. En la actualidad se puede considerar que este proyecto está terminado. En el futuro solo se tendrá que mantener actualizado este intérprete implementando las nuevas funciones que pudieran crearse para Descartes. Cabe mencionar que en este desarrollo han sido de particular ayuda los miembros de la asociación REDD (Red Educativa Digital Descartes) de España al verificar detalladamente el funcionamiento del DescartesJS en miles de unidades interactivas nuevas y otras adaptadas al nuevo sistema. Igualmente útil ha sido el proyecto de adaptación de las unidades interactivas del LITE a JS, coordinado por la profesora Deyanira Monroy y apoyado por CONACyT dentro del convenio CONACyT-AMITE del año 2013. En:

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Descartes5/>

están, siempre actualizadas, las librerías y las fuentes de DESCARTES 5. Y en:

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Descartes5/ejemplos/>

se pueden ver ejemplos de las escenas que se pueden desarrollar con DESCARTES 5.

Actualmente Joel Espinosa Longi está desarrollando un nuevo editor de escenas de Descartes en JavaScript, que sustituirá al viejo editor en Java, que ha dado servicio durante 17 años (desde 1998) a través de 5 versiones y un centenar de sub-versiones.

La razón por la que se decidió emprender este proyecto es que en la actualidad todas las

escenas de Descartes se visualizan con el intérprete DescartesJS en JavaScript, mientras que su programación se hace en el antiguo editor en Java que presenta diferencias gráficas importantes, lo cual dificulta mucho la programación. Además, las nuevas funcionalidades que se van desarrollando, cada vez dependen más de JavaScript y ya no pueden implementarse en el antiguo editor en Java. Actualmente el prototipo con que se cuenta ya es funcional en un 90 %. Durante el 2016 deberá quedar listo para ser utilizado por todos los desarrolladores de escenas de Descartes.

Formación de grupos de trabajo

PROYECTO DESCARTES

En 1998, El Ministerio de Educación de España, con el que había venido colaborando desde 1989, me encargó la creación de un sistema de autor, al que llamamos DESCARTES, para que los profesores de Matemáticas crearan unidades didácticas que pudieran visualizarse en la WEB. La supervisión por su parte del sistema estuvo a cargo del profesor Juan Madrigal Muga, quien organizó la formación de un grupo de profesores de Matemáticas de varias comunidades autónomas que se dedicaría a desarrollar unidades didácticas utilizando el sistema.

Éste fue el llamado PROYECTO DESCARTES, que estuvo vigente durante 15 años, desde 1998 hasta 2013. A lo largo de esos años, participaron en el proyecto cientos de profesores de matemáticas de todas las comunidades autónomas de España. Muchos de ellos se capacitaron en la creación de unidades didácticas con DESCARTES y muchos más utilizaron esos recursos en sus clases.

El sitio:

<http://recursostic.educacion.es/descartes/web/>

muestra los materiales desarrollados con Descartes por los profesores de Matemáticas de España, en el período de 1998 a 2012. Hay allí, cientos de unidades didácticas que incluyen cerca de 30,000 escenas hechas con DESCARTES. Al entrar este sitio hay una advertencia debida a los cambios tecnológicos ocurridos a principios de la década del 2010: Para visualizar esos materiales es necesario utilizar una versión antigua de Java. (Más adelante, en el apartado referente a la Red Educativa Digital Descartes, se puede ver la solución que un grupo independiente dio al problema utilizando los nuevos desarrollos de la herramienta Descartes para JavaScript, realizados en el Instituto de Matemáticas por mi equipo de trabajo.)

El éxito del proyecto llevó a la creación de otro llamado EDA (Experimentación Didáctica en el Aula). En el sitio:

http://recursostic.educacion.es/eda/web/descartes/descartes_inicio.html

puede leerse la descripción general del proyecto referente a DESCARTES, con encuestas de valoración y, en algunos de sus vínculos, cientos de informes de los profesores participantes, en los que relatan sus experiencias durante la aplicación, en el salón de clase, de las unidades didácticas creadas con DESCARTES.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/Descartes10Anyos.pdf>

es un artículo que relató las experiencias del PROYECTO DESCARTES en su décimo aniversario.

La formación de este grupo de profesores fue una labor principalmente del primer Coordinador del PROYECTO DESCARTES, el profesor Juan Madrigal, y más tarde del segundo Coordinador, el profesor José Galo Sánchez. Mi participación en este proyecto fue como creador de la herramienta en que el proyecto se basaba, la cual, a lo largo de esos años, pasó por 5 versiones y cientos de sub-versiones, que mejoraban e incorporaban nueva funcionalidad a cada paso, alguna de ella sugerida por los usuarios-profesores y otra de creación propia. Durante todos esos años estuve colaborando estrechamente con los Coordinadores del proyecto y con varios de los profesores participantes.

PROYECTO NEWTON

Paralelamente al PROYECTO DESCARTES se desarrolló el PROYECTO NEWTON para Física, que utilizó la misma herramienta de autor DESCARTES. En el sitio:

http://recursostic.educacion.es/eda/web/newton/newton_inicio.html

pueden leerse informes de sus resultados.

PROYECTO TELESECUNDARIA

En junio de 2006 inicié la formación de un equipo de trabajo integrado por 10 egresados de las carreras de matemáticas, computación e ingeniería para desarrollar los contenidos digitales interactivos de matemáticas para 2o y 3o de Telesecundaria en el ILCE. Les impartí un curso de una semana sobre programación con DESCARTES 3 y los coordiné y asesoré durante el desarrollo de su trabajo que duró desde agosto de 2006 hasta julio de 2009. La mayoría de los integrantes de ese grupo han continuado trabajando en cuestiones relacionadas con el uso de tecnología en la educación.

PROYECTO ARQUÍMEDES

En noviembre-diciembre de 2009 formé un equipo de trabajo de 12 personas, integrado por egresados de las carreras de matemáticas y física, para desarrollar los contenidos digitales interactivos de Bachillerato para la DGEE de la UNAM. Este equipo laboró bajo mi supervisión desde diciembre de 2008 hasta finales del 2010. Algunos de los miembros del grupo continúan desarrollando por su cuenta recursos educativos interactivos con DESCARTES, ARQUÍMEDES y otras herramientas de autor.

RED EDUCATIVA DIGITAL DESCARTES

El Ministerio de Educación de España retiró la financiación a sus proyectos relacionados con la creación de materiales didácticos por parte de los profesores. Los profesores hasta entonces integrantes del PROYECTO DESCARTES se organizaron para crear la asociación civil: Red Educativa Digital Descartes, cuyo propósito es continuar la labor del proyecto Descartes, ahora de manera independiente a las autoridades educativas españolas. Su sitio web es:

<http://proyectodescartes.org/>

Soy miembro de la asociación y, desde el Instituto de Matemáticas de la UNAM, seguimos apoyándola con la renovación y mantenimiento de la herramienta DESCARTES y colaborando con ellos en el desarrollo y publicación de materiales educativos en web, como puede verse en:

<http://proyectodescartes.org/indexweb.php>

donde se publican recursos didácticos elaborados con Descartes en algunos países de Iberoamérica como Colombia, España y México.

LABORATORIO LITE DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

En 2010, con apoyo del CONACyT y del ICyTDF, reuní un equipo de unas 30 personas con las que había trabajado en varios proyectos, y juntos creamos el LITE, (Laboratorio de Innovación en Tecnología Educativa). El laboratorio comenzó a operar extraoficialmente en el 2010 desarrollando un paquete de 224 recursos interactivos de niveles preescolar a 4o grado de primaria, para el Ministerio de Educación de República Dominicana. Posteriormente se creó oficialmente el LITE como un proyecto del ICyTDF que operó, hasta 2013, dentro de la asociación civil AMITE (Asociación Mexicana para la Innovación en Tecnología Educativa). A partir de 2014, el LITE se constituyó en una sociedad civil independiente, al mismo tiempo que dejé de ser su director, para dedicarme de lleno a mis labores universitarias.

Las funciones del LITE, desde su creación, han sido tres:

- 1) producir herramientas de autor para la creación de recursos educativos interactivos,
- 2) producir recursos educativos interactivos usando esas herramientas de autor y
- 3) poner a prueba en las escuelas, los recursos educativos desarrollados, con el propósito de recabar información que permita mejorar las herramientas de autor y los procesos de producción de los recursos para que éstos resulten cada vez más útiles y su apropiación por parte de maestros y alumnos sea cada vez más fácil.

La página web del LITE es: <http://lite.mx>

Desde su creación el LITE a participado en varios proyectos, colaborando con distintas instituciones para elaborar recursos digitales interactivos específicos para sus programas de estudio. En este sentido se pueden mencionar, aparte del Instituto de Matemáticas de la UNAM, el Ministerio de Educación de la República Dominicana, la editorial SM, la UNADM (Universidad Nacional Abierta y a Distancia de México), la UAM (Universidad Autónoma Metropolitana), campus Cuajimalpa y la SEP (Secretaría de Educación Pública) a través de su programa @prende.mx.

Impacto de la actividad académica y profesional

En el campo de trabajo de la creación de herramientas de autor, el impacto logrado se puede medir por la publicación, tanto en CDs y DVDs como en la WEB, de contenidos interactivos creados con esas herramientas. En la sección de Contenidos digitales desarrollados incluimos vínculos, con sus URL correspondientes, a los sitios Web en los que aparecen los recursos desarrollados por mi o bajo mi dirección. En esta sección agregamos algunos vínculos a sitios donde aparecen cientos (y en algunos casos miles) de escenas interactivas creadas con DESCARTES por otros autores. También se incluyen los resultados de algunas búsquedas en Google que dan idea del uso generalizado de la herramienta Descartes y de la importancia del proyecto Descartes, sobre todo en España y Colombia.

URLs de sitios que incluyen cientos de escenas interactivas creadas con Descartes:

<http://proyectodescartes.org/>

Sitio oficial de la Red Educativa Digital de España.

<http://recursostic.educacion.es/descartes/web/>

Sitio oficial del Proyecto Descartes del Ministerio de Educación de España que incluye cientos de Unidades Didácticas y otras aplicaciones con cerca de 30,000 escenas interactivas creadas con DESCARTES. Esta página reúne trabajos realizados por profesores de matemáticas de toda España y es en la que se concentra la mayor cantidad de la producción realizada con DESCARTES. Este sitio llegó a tener alrededor de **un millón** de visitas al mes durante los años 2009-2010, de acuerdo con la información publicada en ese mismo portal.

El sitio oficial de la Telesecundaria

<http://www.telesecundaria.dgmie.sep.gob.mx/>

usa un buscador para acceder a sus recursos interactivos, muchos de los cuales fueron creados con DESCARTES.

De los discos DVD en los que CONAFE distribuye los materiales de Telesecundaria se

hicieron 18,000 copias con los de 2o grado y actualmente se están imprimiendo otras tantas con los de 3o.

ENCICLOMEDIA contiene aproximadamente 30 recursos para 5o y 6o de primaria hechos con DESCARTES. Uno sobre fracciones se usa en una docena de lecciones. Desafortunadamente no hay un sitio Web en el que se pueda acceder a todos los recursos de Enciclomedia, sin embargo se sabe que está instalada en unas 150 mil escuelas de todo el país.

Hay muchos sitios de internet donde se publican contenidos interactivos basados en Descartes.

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/index_mat.htm

Contenidos para enseñanza abierta de matemáticas y física hechos con Descartes.

Proyecto Canals:

<http://recursostic.educacion.es/canals/web/>
<http://recursostic.educacion.es/canals/web/todos.htm>

Más de 300 recursos interactivos de matemáticas para preescolar, primaria y primer grado de secundaria, basados en actividades creadas por la maestra María Antonia Canals a lo largo de toda su vida docente y desarrollados con Descartes en un convenio de colaboración Colombia-España.

<http://personales.unican.es/alvareze/appletsInteractivos.html>

Contenidos de matemáticas a nivel universitarios para la Universidad de Cantabria.

<http://descartes3d.blogspot.com/>
<http://descartev4.blogspot.com/>

Blogs de matemáticas en Colombia.

Se han publicado varios artículos en internet dedicados a describir y promover el proyecto y la herramienta Descartes, por ejemplo:

http://descartes.cnice.mec.es/heda/difusion/materiales/xivjaem/Dcartes_Galo.pdf

<http://semana.mat.uson.mx/MemoriasXVII/XVII/18Tellechea.pdf>

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia de México (UnADM) incorporó a su repositorio de materiales digitales interactivos los del proyecto Un100, los cuales están disponibles al público en general en el sitio de la UnADM, en el siguiente enlace:

<http://unadmexico.mx/aplicaciones-107/UN100/indice.html>

Entre agosto y enero de 2015 la UnADM desarrolló, por su propia cuenta, 36 unidades didácticas interactivas para su División de Ciencias Exactas, Ingeniería y Tecnología. Estas

unidades contienen escenas interactivas programadas con DESCARTES y están disponibles al público en general en:

http://unadmexico.mx/aplicaciones-107/LITE_36/indice.html

Entre Octubre y Diciembre de 2015 se realizó la adaptación, para su funcionamiento en teléfonos celulares, de 21 de estas 36 unidades didácticas. Todos estos recursos interactivos se rigen por la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual.

La RUA (Red Universitaria de Aprendizaje) actualizó las unidades didácticas interactivas para el Bachillerato que fueron desarrolladas para la DGEE con DESCARTES, y las incorporó a su repositorio.

La Coordinación General @prende.mx de la SEP encargó a mi equipo de trabajo del Instituto de Matemáticas y del LITE, el desarrollo de 20 unidades didácticas de Ciencias Naturales (Física) y 50 de Matemáticas, para ser distribuidas en tabletas a cerca de dos millones de estudiantes de 5º y 6º de Primaria en 9 estados de la República.

Resultados de búsquedas en Google el día 15 de mayo de 2016.

herramienta descartes	559,000
proyecto descartes	496,000
herramienta arquimedes	227,000
proyecto arquimedes	139,000
descartes.matem.unam.mx	65,400
proyectodescartes.org	43,500
"proyecto descartes"	36,100
arquimedes.matem.unam.mx	16,800
"proyecto arquimedes"	4,410
"jose luis abreu leon"	2,390

Otra muestra del impacto de mi actividad profesional son las varias conferencias que imparto por invitación en congresos, así como las invitaciones a participar en mesas redondas, celebraciones y eventos académicos.

La Sociedad Matemática Mexicana me ha hecho el honor de invitarme a dar la conferencia plenaria inaugural en dos de sus congresos nacionales: el XIV Congreso Nacional de 1986, en La Primavera, Jalisco, y el XLV Congreso Nacional de 2012 en Querétaro. Esta última la impartí apoyándome en varias escenas interactivas desarrolladas con DESCARTES. El material que usé en esa conferencia puede verse en forma interactiva en:

http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/2012_SMM_Plenaria/

y en forma estática, como archivo pdf en:

http://arquimedes.matem.unam.mx/pasados/2012_SMM_Plenaria/Plenaria.pdf