



Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

*Uniando al Mundo a través del Aprendizaje*



**Global Development Learning Network. GDLN**  
**Universidad de Los Andes. DLC\_Colombia**

**Nombre del Diálogo: “LA MECÁNICA CUÁNTICA Y EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN”**

**Fecha, duración y horarios**

**Fecha** miércoles 24 de noviembre de 2004

**Hora** 10:00 a.m. (Hora de Washington)  
01:00 p.m. (Hora de Washington)

**Horas de conexión por VC** 3 horas

**Tipo de evento** Diálogo Global

**Región Meta** América Latina.

**Idioma** Español

**DLC Oferente** Universidad de los Andes.  
Bogotá, Colombia.

**Centros a Ofrecer** E.E.U.U., Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú, Uruguay y Venezuela.

**Costo del Diálogo** US\$0.00.

Diálogo Abierto sin recuperación de Costo.

**IMPORTANCIA DE LA COMPUTACIÓN E INFORMACIÓN CUÁNTICA PARA LATINOAMÉRICA**

**LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN EL MUNDO CONTEMPORÁNEO**

Hoy en día, cualquier tipo de actividad económica depende en alguna medida del uso técnico de la información. El desarrollo de tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) ha hecho posibles desarrollos en campos diferentes dando herramientas para hacer mas productivas las organizaciones, mas eficaces los procesos de investigación y desarrollo, etc.



Un caso dramático de simbiosis entre las TIC y otro tipo de tecnologías es la Bioinformática, donde se han producido avances científicos enormes con aplicación tecnológica casi inmediata. La información adquirida en el Proyecto Genoma Humano ya ha dado lugar a avances médicos importantes como la terapia génica, que no hubieran sido posibles sin una tecnología avanzada para el manejo de la información.

Por las razones mencionadas, las TIC han sido un renglón de gran importancia para enfocar el desarrollo de las economías emergentes, que por otro lado están separadas del mundo desarrollado por una brecha tecnológica importante en este aspecto.

De modo que las TIC son algo muy importante para la economía mundial en general, y para las economías emergentes en particular. Pero, ¿Porqué preocuparse por las bases científicas de las TIC, o más aún, por las bases que sustentarán las TIC del futuro?

## **LA CIENCIA Y EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

En muchos casos históricos la innovación científica ha tenido una relación muy fuerte con la innovación tecnológica, si bien a veces algo espaciada en el tiempo. En el caso de la tecnología informática, los avances tecnológicos han sido precedidos por avances científicos muy cercanos en el tiempo, de tal modo que es a veces difícil distinguir entre innovación científica y técnica.

El supuesto carácter tardío de los frutos de la innovación científica, entre otros factores, ha evitado que los gobiernos de países con economías emergentes asignen presupuestos y esfuerzos políticos al desarrollo en ciencias básicas, aspecto que ha sido clave en el surgimiento de todas las economías desarrolladas.

Una de las primeras condiciones para que los países de América Latina y el Caribe (ALC) accedan de una forma integral (es decir, asimilándolas a cabalidad) a las TICs avanzadas por venir es que comiencen a generar una comunidad académica que maneje con propiedad las bases científicas sobre las cuales se fundamentan estas tecnologías. Y limitarse a las bases científicas de las tecnologías pasadas, o aún de las existentes, es condenar a la región a perpetuar su dependencia tecnológica en el futuro.

El sistema mundial económico actual no solo depende de la utilización de TICs sofisticadas, sino también de un desarrollo de éstas a un ritmo sostenido. Se planea el desarrollo contando con ciertos mejoramientos en las herramientas de información y comunicación disponibles, y de hecho muchas de las previsiones de progreso técnico cuentan con que no aparecerán barreras a un desarrollo sostenido de las TICs, o que si aparecen, estas sean rápidamente superadas. Sin embargo, los expertos ven venir ciertas dificultades para mantener el ritmo de progreso de la informática, como son:

- 1) La miniaturización de componentes pronto alcanzará un nivel en que las características cuánticas de la materia harán difícil el escalamiento a escalas mas pequeñas de los componentes electrónicos tal como hoy en día funcionan. Se hace necesario además un nuevo esquema de computación reversible que no disipe calor,



Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

*Uniendo al Mundo a través del Aprendizaje*



ya que esta disipación también constituye una barrera importante para la miniaturización.

- 2) La interconexión, sincronización y coordinación de componentes para procesamiento en paralelo pronto encontrará también barreras físicas para seguirse complejizando cada vez más al ritmo en que lo ha venido haciendo.
- 3) El volumen de información manejado aumenta mucho más rápido que nuestra habilidad para manejarlo de manera segura, haciendo cada vez más frecuentes problemas como el vandalismo, la invasión de la privacidad, fraudes y espionaje.

Cada uno de estos fenómenos constituye una presión para buscar nuevos esquemas físicos de manejo de la información, cuya solución parece pasar por el uso de fenómenos cuánticos como base fundamental de la transmisión y procesamiento de información.

Aunque se haya dicho que es posible que pasen 50 años antes de que se construya el primer computador cuántico, es seguro que habrá aplicaciones de la mecánica cuántica que antecederán en mucho tiempo este desarrollo, especialmente en los campos de la criptografía y las comunicaciones. Y los países que no tengan una comunidad científica suficientemente cualificada en estos campos, simplemente serán excluidos de los beneficios que estas tecnologías puedan aportar.

Pensamos que es necesario promover el interés de la comunidad académica en el tema de la aplicación de la mecánica cuántica a las TICs porque este tema cobrará una gran importancia en los próximos lustros. Y ahora es precisamente el momento en que debemos comenzar a formar las comunidades que trabajarán en el tema, aportando y asimilando las innovaciones que harán posible el progreso de estas tecnologías.

## **COLABORACIÓN LATINOAMERICANA PARA FORTALECER COMUNIDADES CIENTÍFICO-TÉCNICAS**

En el informe "Cerrando la brecha en Educación y Tecnología" del Banco Mundial, se llegó a la conclusión de que el rezago en las tecnologías de la información se debe a "La incapacidad de América Latina y el Caribe de seguir el paso en la adopción de nuevas tecnologías en sus procesos productivos y a la lenta actualización de las destrezas"

Cada país latinoamericano tiene serios problemas para mejorar su nivel científico, uno de los cuales es la falta de interés del público en general. Sin embargo, en todos se han hecho esfuerzos por alcanzar un nivel competitivo en diversos campos, y en particular en varios de ellos se están gestando comunidades interesadas en el estudio de la computación e información cuánticas. Un Diálogo global nos permitirá hacer más visibles estos esfuerzos, y potenciarlos mediante su interacción y colaboración.



### Agenda de la sesión:

El Diálogo Global se desarrollará en una sesión, de acuerdo con la siguiente agenda:

Actividad	Duración (minutos)	Expositor	Tema
1	10	Alvaro Huertas (uniandes)	Apertura del dialogo y presentación de asistentes
2	20	Carlos Saavedra (Universidad de Concepción)	<b>Perspectivas de la Información Cuántica</b>
3	10	Público de los centros	Preguntas y comentarios de los diferentes países
4	10	Todos los expositores	Respuestas de los expositores
5	20	Guillermo Morales-Luna	<b>Dificultades y retos de la computación hoy</b>
7	10	Público de los centros	Preguntas y comentarios de los diferentes países (3 minutos por país)
8	10	Todos los expositores	Respuestas de los expositores
9	20	Alvaro Huertas	<b>¿En qué es diferente la descripción cuántica del mundo? ¿Qué tiene que ver eso con la información?</b>
10	10	Público de los centros	Preguntas y comentarios de los diferentes países (3 minutos por país)
11	10	Todos los expositores	Respuestas de los expositores
12	20	Mario Elkin Vélez	<b>¿Permite la computación cuántica computar más de lo clásicamente computable?</b>
10	10	Público de los centros	Preguntas y comentarios de los diferentes países (3 minutos por país)
11	10	Todos los expositores	Respuestas de los expositores
	15	Alvaro Huertas	Cierre y conclusiones de la actividad

El tiempo estimado de la videoconferencia es de 175 minutos (3 horas).

### Estructura de la Presentación en Power Point:



Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

*Uniendo al Mundo a través del Aprendizaje*



### **Estructura de la Presentación en Power Point:**

- **Presentación sobre Perspectivas de la computación cuántica**
  - Las bases físicas de la computación
  - Computación reversible
  - Procesamiento en paralelo clásico y cuántico
  - La cantidad de información clásica y la cantidad de información cuántica
- **Presentación sobre Dificultades y retos de la Computación**
  - Miniaturización
  - Seguridad
  - Coordinación y procesamiento en paralelo
  - La eficiencia de un algoritmo
  - Hipercomputación
- **Presentación sobre la información y la descripción cuántica del mundo**
  - ¿Qué es la información?. Probabilidades e información. Determinismo e indeterminismo.
  - Interferencia y las reglas de Feynman
  - Observables incompatibles, Lógicas cuánticas y otros bichos raros
  - Estados cuánticos, no localidad y enredamiento
  - ¿Cómo cambia esto nuestra visión del mundo?
- **Presentación sobre lo cuánticamente computable y lo clásicamente computable**
  - Que es computabilidad
  - Algunos ejemplos de problemas no computables clásicamente
  - Hipercomputación
  - Computación clásica adiabática
  - Perspectivas de Hipercomputación cuántica

### **Enfoque que se dará a la presentación:**

#### **Objetivos.**

- Propiciar un espacio de diálogo entre expertos colombianos y latinoamericanos, funcionarios de gobierno y personas interesadas para establecer un intercambio de experiencias y conocimientos sobre los antecedentes, la creación, constitución y



Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

Uniendo al Mundo a través del Aprendizaje



fortalecimiento de Empresas que generen Impacto Nacional y Futuro Internacional.

- Propiciar en otros países procesos de Creación y consolidación de empresas productivas y rentables para el fortalecimiento del tejido social, que constituyan sistemas existentes de mejoramiento continuo, al punto de adoptar los proyectos que FUNDESCO viene adelantando para tal fin, en corto tiempo y a bajo costo.
- Establecer posibles redes de Organizaciones que permitan intercambiar información y aprovechar la experiencia exitosa de sus planes, programas y proyectos, para beneficio mutuo.
- Análisis del actual Tejido Social Colombiano: el desempleo como agente desarticulador de comunidades

#### **Audiencia objetivo:**

Profesores y estudiantes universitarios de ciencias, ingenierías, o carreras afines al tema, así como público en general interesado en informarse sobre las posibilidades de la computación cuántica

#### **Instituciones proveedoras de contenidos:**

##### ***Universidad de los Andes***

Definida como una fundación sin ánimo de lucro de carácter privado, desde su fundación en 1948 la Universidad de los Andes se ha distinguido por ser una institución de educación superior autónoma e independiente, que propicia el pluralismo, la diversidad, el diálogo, el debate, la crítica, la tolerancia y el respeto por las ideas, creencias y valores de sus miembros. Se ha destacado además como una de las universidades con mayor producción investigativa técnica y científica del país.

La Universidad ofrece actualmente 27 programas de pregrado y 58 de posgrado, entre doctorados, maestrías y especializaciones. Su población estudiantil supera, en el primer semestre de 2004, los 11.000 estudiantes (9.994 en pregrado y 1.176 en posgrados) y su planta de profesores los 1.000 docentes. Además de las labores de docencia, muchos de ellos se dedican a la investigación, organizados en cerca de 100 grupos dedicados a este fin, y a la creación y a la prestación de diversos servicios para la sociedad colombiana.

La Universidad de los Andes es actualmente un centro de la red GDLN en Latinoamérica, y tiene una amplia experiencia ofreciendo diálogos globales y cursos a través de la red.

##### ***Universidad de Concepción***

La Corporación Universidad de Concepción fue fundada en 1919 y es la tercera más antigua del país. Sus estatutos la definen como una Institución de Educación Superior cuya misión es crear, transmitir y conservar el saber y la cultura, en sus más diversas manifestaciones. En el cumplimiento de su misión debe atender adecuadamente los intereses y requerimientos del país al más alto nivel de excelencia.





Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

Uniendo al Mundo a través del Aprendizaje



Hoy en día, es una de las más importantes de Chile, y, en muchas disciplinas, es la primera en el ámbito nacional. En pregrado, el número total de estudiantes es de 16.041, y el número de alumnos de primer año es de 3.457. En el ámbito de postgrado, con aproximadamente 1.100 estudiantes, se ubica entre las tres primeras del país.

El número de académicos de jornada completa equivalente alcanza a 1.100, de los cuales 314 poseen grado de Doctor y 259 grado de Magister.

### ***CINVESTAV IPN (Centro de INVestigación y ESTudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional)***

El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav) fue creado por un Decreto Presidencial que expidió el Lic. Adolfo López Mateos, el 17 de abril de 1961, y que modificó también por Decreto, el Lic. José López Portillo, el 17 de septiembre de 1982.

Los objetivos fundamentales que el Cinvestav persigue son: preparar investigadores y profesores especializados que promuevan la constante superación de la enseñanza y generar las condiciones para la realización de investigaciones originales en diversas áreas científicas y tecnológicas que permitan elevar los niveles de vida e impulsar el desarrollo del país.

En la actualidad, el Centro cuenta con los 28 departamentos académicos organizados en 8 Unidades: tres localizadas en la Ciudad de México y 5 localizadas en el interior de la República Mexicana.

En el Cinvestav se imparten cursos para graduados y posgraduados, a quienes se otorgan los grados académicos de Maestro o de Doctor en Ciencias en la disciplina que hayan cultivado.

Durante el año estuvieron en ejecución 554 proyectos de investigación científica y tecnológica. Esta cantidad representa el total de los proyectos vigentes en, al menos, algún trimestre del año reportado.

### ***Universidad EAFIT***

La Universidad **EAFIT** es un Centro de Educación Superior aprobado por el Ministerio de Educación Nacional bajo el Decreto 759 de mayo 6 de 1971. La Universidad se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín, capital del Departamento de Antioquia, Colombia. Actualmente cuenta con una población estudiantil de más de siete mil alumnos entre los cuales se incluyen estudiantes en 17 programas de pregrado, 48 de especialización y 7 maestrías.

La investigación en la Universidad EAFIT es una decisión institucional, así está declarado explícitamente en su visión y en sus propósitos institucionales: "EAFIT aspira a ser



Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

*Uniendo al Mundo a través del Aprendizaje*



reconocida nacional e internacionalmente por sus logros académicos e investigativos" y para ello, entre otras, "Desarrollará la capacidad intelectual de sus alumnos y profesores en todos los programas académicos, con la investigación como soporte básico "

La consolidación de la investigación en EAFIT gira hoy en día alrededor de las actividades mismas de investigación, con base en el marco de referencia propuesto por COLCIENCIAS bajo el concepto de proyectos y grupos de investigación. Actualmente la Universidad cuenta con 36 grupos de investigación de los cuales 35 son reconocidos por la entidad nacional.

### **Perfil de los expositores:**

#### **Expositores (Curriculum Vitae):**

Se adjunta la Hoja de Vida de los siguientes profesionales:

Alvaro Francisco Huertas Rosero  
Dr. Guillermo Morales Luna  
Dr. Carlos Saavedra  
Andrés Sicard

#### **Expositores (Curriculum Vitae):**

##### **CURRÍCULO VITAE 2004**

**Alvaro Francisco  
HUERTAS ROSERO**

---

**Cédula No. 98.381.084 Pasto, Nariño - COLOMBIA.**

**Teléfono: (57-1) 2 46 37 39, 3 39 49 49 ext 3492**

**Email1: [ahuertas@uniandes.edu.co](mailto:ahuertas@uniandes.edu.co)**

**Email2: [alvaroh@metta.lk](mailto:alvaroh@metta.lk)**

#### **PERFIL PROFESIONAL**

---

**Químico** de la Universidad Nacional de Colombia, graduado con mención meritoria en 1998. Tesis de pregrado en el área de la Química Cuántica. Interesado durante su carrera en la historia de la química, filosofía de la ciencia, y perspectivas de la ciencia





Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

Uniando al Mundo a través del Aprendizaje



teórica. **Magíster en Ciencias Físicas** de la Universidad de los Andes, graduado en 2004. Tesis de maestría en el área de Mecánica Cuántica y Física de la Información, sobre el tema de la *Teoría de los Juegos Cuánticos*.

Amplia experiencia en la **docencia universitaria** de la química y la física. Se ha interesado por hallar formas de presentar los conocimientos en estas disciplinas a personas con intereses que están lejanos al área de las ciencias puras, como el diseño industrial y gráfico.

Igualmente se ha esforzado por presentar los fundamentos de la mecánica cuántica de una manera intuitiva en materias como la Biofísica II, y en charlas divulgativas en ExpoCiencia (Bogotá, 2003), la Universidad de Nariño y la Universidad de los Andes.

Ha sido invitado también por la Maestría en Bioética de la Universidad el Bosque (Bogotá, Colombia) para dictar charlas sobre la naturaleza de las descripciones cuánticas del mundo, y sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad.

**Experiencia en el manejo de sistemas informáticos: Microsoft Word, Excel, Power Point, LaTeX, Maple V, y en la producción de material didáctico con éstos y otros paquetes.**

## MISIÓN PERSONAL

---

**Lograr** un conocimiento y una conciencia aceptablemente completos de la estructura y comportamiento de la naturaleza, así como de la belleza de los conceptos abstractos de la Matemática, y de la riqueza y diversidad de las manifestaciones de la Conciencia. Asimismo, ayudar a otras personas en el camino de lograr tal conocimiento por sus propios medios.

## FORMACIÓN ACADÉMICA FORMAL

---

Químico:	<b>Universidad Nacional de Colombia Bogotá – Colombia - 1998</b>
Magíster en Ciencias Físicas	<b>Universidad de los Andes Bogotá – Colombia - 2004</b>



Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

*Uniendo al Mundo a través del Aprendizaje*



## **FORMACIÓN ACADÉMICA NO FORMAL**

---

Seminario Nacional “El quehacer teórico y sus perspectivas Holista y Reduccionista”

**Grupo de Ciencia Teórica – Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**

**Bogotá – Colombia**

**mayo 1993**

Curso de Diseño Molecular en Ordenadores Personales

**Universidad Nacional de Colombia**

**Bogotá – Colombia**

**agosto 1994**

Primera Escuela Latinoamericana de Química Teórica.

**Universidad de La Habana**

**La Habana – Cuba**

**febrero 1995**

Curso en línea “TELEFORMACIÓN EN LÍNEA”

**CEDEET**

**2002**

Curso en línea “Creación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje”

**Fundación Concord**

**2003**

## **PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS**

---

Ponente en el “XXV Congreso Internacional de Químicos Teóricos de Expresión Latina”.

**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

**Puebla de los Ángeles – México**

**septiembre de 1998**

Ponente en el “XIX Congreso Nacional de Física”

**Universidad Nacional de Colombia**

**Sede Manizales**

**Manizales – Colombia**

**septiembre 2001**

Ponente en el “III Congreso Colombiano y I Conferencia Andina Internacional de Investigación de Operaciones CCIO-2004”

**Sociedad Colombiana de Investigación de Operaciones SOCIO**

**Cartagena de Indias - Colombia**

**marzo 2004**



Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

Uniendo al Mundo a través del Aprendizaje



## EXPERIENCIA LABORAL

---

UNIVERSIDAD DE NARIÑO 1999

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

- **Cursos de Química Analítica II y Química Fundamental I para la carrera de Química**
- **Cursos de Estequiometría y Laboratorio de Química fundamental para las carreras de Ingeniería**
- **Curso “Técnico Constructivo II” correspondiente a una química de materiales, para las carreras de Diseño Gráfico y Diseño Industrial**

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES 2000-2004

- **Clases de Sección de problemas y de Laboratorios de las Físicas I, II y III para ingenierías**
- **Clases magistrales de Física General I y II para las carreras de Diseño Gráfico y Diseño Industrial**
- **Clases magistrales de Biofísica I y II para las carreras de Biología y Microbiología**

FUNDACIÓN ALBERTO MERANI DE PEDAGOGÍA CONCEPTUAL

- **Participación en la elaboración de los textos escolares para Básica Secundaria “Aprender Conceptos – Ciencias” grados 6, 7, 8 y 9. Los conceptos desarrollados fueron *Método Científico, Medición, Nomenclatura Inorgánica, Estequiometría, Mol.***

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

Conferencista invitado. Los temas desarrollados han sido

- **Juegos Cuánticos y descripción Cuántica de la naturaleza**
- **Ciencia y Tecnología y su impacto en la sociedad actual**
- **Biofísica y Bioética**

ASOCIACIÓN IDENTIDAD NACIONAL COLOMBIA – AINC (ONG) - 2002

## RECONOCIMIENTOS

---

Mención Meritoria

Por el trabajo de grado “Estudio Teórico de Algunos Rearreglos Moleculares del sistema  $C_4H_8^{+*}$ ”

**Universidad Nacional de Colombia**



Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

Uniendo al Mundo a través del Aprendizaje



junio 1998

## PUBLICACIONES

---

**Guillermo**

**MORALES LUNA**

---

*Fecha y lugar de nacimiento:* Marzo 21 de 1955 en México, D.F.

*Estado Civil:* Casado

*Página personal en Internet:*

<http://delta.cs.cinvestav.mx/~gmorales/>

*Correo electrónico:* [gmorales@cs.cinvestav.mx](mailto:gmorales@cs.cinvestav.mx)

## FORMACIÓN ACADÉMICA

---

Licenciado en Física y Matemáticas

E.S.F.M. I.P.N., 1976.

Maestro en Ciencias con especialidad en Matemáticas

Departamento de Matemáticas,  
Centro de Investigación y  
Estudios Avanzados del  
Instituto Politécnico  
Nacional (CINVESTAV-IPN),  
1978.

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias Matemáticas, Instituto de Matemáticas

Academia Polaca de Ciencias,  
1984.

Fecha de incorporación al CINVESTAV-IPN: Agosto de 1985

Posición actual y adscripción

Investigador-CINVESTAV 3-A

Sección de Computación, Departamento de Ingeniería  
Eléctrica, CINVESTAV-IPN.

## PUBLICACIONES

---



---

### Artículos en revistas internacionales con arbitraje estricto

1. Zofia Adamowicz and Guillermo Morales-Luna: "A recursive model of weak number theory". *Journal of Symbolic Logic*. Vol. 50. Nr. 1. pp: 49-60. 1985.
2. Vicky Anne Sailer and Guillermo Morales-Luna: "On the polynomial representation of generalized Liouville operators". *Journal of Symbolic Computation*, Vol: 12, Nr. 3, pp. 373-379. March, 1991. (Presentado también como Tesis de Maestría de la primera autora.)
3. Héctor Jiménez, Guillermo Morales, "Instance metrics improvement by probabilistic support", Mexican International Conference on Artificial Intelligence, *Springer Lecture Notes in Computer Science*, Nr. 1793, Apr. 2000. pp. 699-705.
4. V. Korzhik, G. Morales-Luna, "Information hiding through noisy channels", in Ira Moskowitz (ed.), *Information Hiding Workshop*, *Springer Lecture Notes in Computer Science*, Nr. 2137, pp. 42-50, 2001.
5. V. Korzhik, G. Morales-Luna, V. Balakirski, "Enhanced privacy amplification theorem for noisy main channels", in G. Davida (ed.), *Information Security*, *Springer Lecture Notes in Computer Science*, Nr. 2200, pp. 18-26, 2001.
6. H. Jiménez Salazar, G. Morales-Luna, "Sepe: A POS Tagger for Spanish", *Springer Lecture Notes in Computer Science*, Nr. 2276, Feb. 2002. pp. 250-259.
7. G. Morales-Luna, "Simple Epistemic Logic for Relational Database", *Springer Lecture Notes in Computer Science*, Nr. 2313, Apr. 2002. pp. 234-240.
8. Oscar Olmedo-Aguirre, G. Morales-Luna, "Indeed: Interactive Deduction on Horn Clause Theories", *Springer Lecture Notes in Computer Science*, Nr. 2527, Jan. 2002. pp. 151-160.
9. V. Korzhik, G. Morales-Luna, D. Marakov, I. Marakova, "Digital Semipublic Watermarking", *Informatica*, vol. 26, nr. 3, pp. 279-286. 2002. (Slovenia, <http://ai.ijs.si/informatica/> )
10. V. Korzhik, G. Morales-Luna, "Hybrid authentication based on noisy channels", *International Journal of Information Security*, vol. 1, nr. 4, pp. 203-210, Springer-Verlag, Jul-2003.
11. V. Korzhik, G. Morales-Luna, D. Marakov, I. Marakova, "Watermarking of Binary Messages in Conditions of Additive Binary Noise Attack", *IEEE-Signal Processing Letters*, Vol. 10, Nr. 9, pp. 277-279, Sept-2003.
12. V. Korzhik, G. Morales-Luna, I. Marakova, C. Patiño-Ruvalcaba, "Digital Watermarking Under a Filtering and Additive Noise Attack Condition", *Springer Lecture Notes in Computer Science*, Nr. 2776, Sep. 2003. pp. 371-382.



### **Artículos en revistas de menor prestigio con arbitraje estricto**

1. Guillermo Morales-Luna: "Ordenamiento de sucesiones en paralelo". Depto. de Ingría. Eléc. CINVESTAV-IPN. Serie Amarilla, "Investigación", No. 57, Abril, 1987.
2. Feliú Sagols y Guillermo Morales-Luna: "Una representación lineal de sólidos". Depto. de Ingría. Eléc. CINVESTAV-IPN. Serie Amarilla, "Investigación", No. 71, Julio de 1987. (Presentado también como Tesis de Maestría del primer autor.)
3. Guillermo Morales-Luna: "Mínimos cuadrados y modelos conexionales para la representación de conocimiento". Depto. de Ingría. Eléc. CINVESTAV-IPN. Serie Amarilla. "Investigación", No.97, Enero, 1990.
4. Fernando Vázquez y Guillermo Morales-Luna: "Teoría de números y criptografía", Miscelánea Matemática, Marzo de 1990, Sociedad Matemática Mexicana. (Presentado también como Tesis de Maestría del primer autor.)
5. Guillermo Morales-Luna: "Campos finitos y criptografía", Aportaciones Matemáticas, Investigación, 6 (1992) 223-235
6. Guillermo Morales-Luna: "Sistema formales: Complejidad, representabilidad y autorreproducción". Dra. Guillermina Waldegg (Recopiladora). "Memorias del seminario Epistemología y Teoría de la Ciencia, 1993-1994". Sección de Metodología y Teoría de la Ciencia", CINVESTAV-IPN. México, noviembre de 1995
7. Guillermo Morales-Luna, Oscar Olmedo Aguirre, Feliú Sagols-Troncoso: "Sobre el postgrado en Ciencias Computacionales". Boletín de Política Informática, Año: XVIII, no. 5, 1995. INEGI. México. Presentado también en el "Foro de Consulta Nacional para el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000: INFORMATICA" organizado por la Presidencia de la República en mayo de 1995.
8. Guillermo De Ita, Guillermo Morales Luna: "A note on some variations of MaxSAT algorithms", Revista "Científica", ESIME-IPN, Año 1. No. 2, Marzo-abril, de 1997.
9. Arturo Díaz Pérez, Guillermo Morales Luna: "Procesos de uniformización para ecuaciones de recurrencia", Soluciones Avanzadas, ISSN 0188-8048, julio de 1997. 10. Guillermo De Ita, Guillermo Morales Luna: "Algoritmos de aproximación para el problema de máximasatisfactibilidad", Revista "Científica", ESIME-IPN, Año 1. No. 4, Julio-agosto de 1997.
11. Guillermo Morales Luna: "Connectionist models over ring structures", Revista "Científica", ESIMEIPN, Año 1. No. 5, Septiembre-octubre de 1997.

### **Capítulos de libros de texto**

1. Guillermo Morales-Luna: "Razonamiento Aproximado". Forma un capítulo de las notas del Primer Curso Internacional de Sistemas Expertos, eds. A. Martínez, G. Morales y Z. Zdrahal. CINVESTAV-IPN. México, D.F. 1987.





2. Guillermo Morales-Luna: "Lógica matemática y sistemas expertos". Forma un capítulo de las notas del Segundo Curso Internacional de Sistemas Expertos, Ed: Guillermo Morales-Luna, CINVESTAV-IPN. México, D.F., 1989.

3. M. A. García Martínez, G. Morales-Luna, "VHDL Specification of a FPGA to Divide and Multiply in  $GF(2^m)$ ". In G.L. Mullen, H. Stichtenoth, H. Tapia-Recillas (ed's), *Finite Fields with Applications to Coding Theory, Cryptography and Related Areas*, Springer-Verlag, ISBN: 3-540-43961-7, 2002

#### Artículos de difusión (divulgación)

1. Martín Chong (En entrevista a Guillermo Morales-Luna): "Sistemas Expertos", Personal Computing, Edición en español, Año 2, No. 18, 1989.

2. Pablo Rodríguez: "Un programa mexicano permitirá a las computadoras entender el lenguaje humano", reporte sobre un trabajo conjunto de Guillermo Morales Luna y de Héctor Jiménez Salazar, CRONICA, Miércoles 19 de junio de 1996.

3. Pablo Rodríguez: "La computación, avances espectaculares que nos sorprenderán cada vez menos", entrevista con Guillermo Morales Luna, CRONICA, Suplemento "México en el 2006", Martes 5 de noviembre de 1996.

4. Guillermo Morales-Luna: "Computación y cibernética", *Avance y Perspectiva: Organo de difusión del CINVESTAV-IPN*, 18, Sept-Oct, 1999, pp: 313-324

5. Guillermo Morales-Luna: "Diagonalización y computabilidad", *Avance y Perspectiva: Organo de difusión del CINVESTAV-IPN*, vol. 20, pp: 139-149, Mayo-junio, 2001.

#### 2.4 Trabajo de edición de libros especializados

1. A. Martínez, G. Morales-Luna, Z. Zdrahal (eds): "Primer Curso Internacional de Sistemas Expertos". Depto. Ingría. Eléc. CINVESTAV-IPN. Serie Verde. "Textos" No. 19.

2. Guillermo Morales-Luna: "Segundo Curso Internacional de Sistemas Expertos". CINVESTAV-IPN. México, D.F., Noviembre de 1989.

3. "Memorias de la Tercera Conferencia de Ingeniería Eléctrica", CINVESTAV-IPN, Depto. Ingeniería Eléctrica, 17-19 Septiembre de 1997. Presidente del Comité Organizador: Guillermo Morales-Luna.

4. Olgierd Alf Biberstein, *Fundamentos de Variedades Diferenciables*, recopilado por Guillermo Morales-Luna, Publicaciones del Instituto Politécnico Nacional, ISBN: 970-18-7040-9, México, 2001.

<http://delta.cs.cinvestav.mx/~gmoales/biberstein/>

#### DOCENCIA

---



Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

Uniendo al Mundo a través del Aprendizaje



En orden hacia el pasado y por instituciones los cursos que he impartido quedan enlistados a continuación.

Luego del nombre de cada curso, pongo los períodos lectivos en los que impartí ese curso.

#### **Departamento de Ingeniería Eléctrica. CINVESTAV-IPN**

##### **Maestría en Computación**

Cada uno de estos cursos constó de 60 horas de exposición.

Análisis y Diseño de Algoritmos Ene-03 a Abr-03, Ene-99 a Abr-99, Ago-98 a Dic-98.

Códigos y criptografía Sep-99 a Dic-99

Computabilidad y Complejidad May-02 a Ago-02, May-2000 a Ago-2000, May-99 a Ago-99, May-97 a Ago-97, May-95 a Ago-95, May-93 a Ago-93, May-89 a Ago-89, May-87 a Ago-87, Ago-85 a Ene-85.

Geometría Computacional May-90 a Ago-90.

Inteligencia Artificial Ene-94 a Abr-94.

Lógica Matemática Sep-02 a Dic-02, Sep-93 a Dic-93, Ago-91 a Dic-91, Ago-90 a Dic-90, Ago-89 a Dic-89, Ago-87 a Dic-87, Feb-86 a Ago-86.

Lógica y Bases de Datos Ene-88 a Abr-88, Sep-86 a Dic-86.

Matemáticas Discretas Ago-88 a Dic-88.

Teoría de Autómatas Ene-02 a Abr-02, Ene-2000 a Abr-2000, Ene-99 a Abr-99, Ene-97 a Abr-97, Ene-96 a Abr-96, Ene-95 a Abr-95, Ene-89 a Abr-89, Ene-87 a Abr-87.

Tópicos selectos de lógica matemática (seminario) Ene-99 a Abr-99

##### **Doctorado en Computación**

Los cursos siguientes han sido presentados exclusivamente para estudiantes inscritos en la Sección de Computación, en el Programa de Doctorado en Ciencias del Departamento de Ingeniería Eléctrica. Cada uno tuvo una duración de 50 horas de exposición.

Ene-96 a Abr-96: Métodos paralelos de demostración automática

Ene-95 a Abr-95: Demostración automática

Sep-94 a Dic-94: Teoría de la Complejidad

Sep-94 a Dic-94: Lingüística Computacional

May-94 a Ago-94: Especificación Formal

May-94 a Ago-94: Lenguajes de programación paralela

Ene-94 a Abr-94: Tópicos selectos de sistemas distribuidos

Sep-93 a Dic-93: Tratamiento del Lenguaje Natural y lógica



Sep-93 a Dic-93: Redes de computadoras

**FORMACION DE PERSONAL: Tesis dirigidas (Doctorado)**

---

1. Dr. Hector Saldaña Aldana: "Un enfoque de solubilidad en los sistemas de planeación". Septiembre

de 1989, Departamento de Ingeniería Eléctrica. CINVESTAV-IPN. (En codirección con Zdenek Zdrahal,

entonces Profesor Visitante del CINVESTAV)

2. Dr. Feliú Sagols Troncoso: "Hamiltonian representation of vox-solids". 10 de septiembre de 1997,

Departamento de Ingeniería Eléctrica. CINVESTAV-IPN. (En codirección con Isidoro Gitler, Profesor del

Depto. de Matemáticas del CINVESTAV)

3. Dr. Arturo Díaz Pérez: "Hardware level description of dynamic programming algorithms". 31 de julio

de 1998, Departamento de Ingeniería Eléctrica. CINVESTAV-IPN.

4. Dr. Guillermo de Ita Luna: "Propuestas algorítmicas para la resolución de problemas de satisfactibilidad".

28 de septiembre de 1998, Departamento de Ingeniería Eléctrica. CINVESTAV-IPN.

5. Dr. Héctor Jiménez Salazar: "Grados de pertenencia a un dominio y métodos de clasificación". 8 de

diciembre de 2000, Departamento de Ingeniería Eléctrica. CINVESTAV-IPN.

**EXPERIENCIA PROFESIONAL**

---

1. Agosto de 1976 a agosto de 1977: Programador en la Unidad de Cómputo de El Colegio de México.

2. Agosto de 1977 a agosto de 1978: Auxiliar de investigación en Investigación Básica de Procesos, Instituto Mexicano del Petróleo.

3. Febrero de 1977 a febrero de 1978: Profesor de asignatura en el Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional.

4. Agosto de 1978 a diciembre de 1980: Profesor de Tiempo Completo en la Escuela de Ciencias Físico-



Matemáticas de la Universidad Autónoma de Puebla.

5. Febrero de 1985 a agosto de 1985: Subdirector de Informática de la Unidad de Proyectos Especiales de

la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

6. Febrero de 1985 a febrero de 1994: Profesor de asignatura en el Escuela Superior de Física y Matemáticas

del Instituto Politécnico Nacional.

7. Agosto de 1985 a la fecha: Profesor-Investigador del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

del Instituto Politécnico Nacional.

8. Del 1 de abril de 1992 al 15 de marzo de 1993 gocé de una licencia sabática concedida por el CINVESTAV. Durante ese año estuve adscrito al Instituto Mexicano del Petróleo, Subdirección de Tecnología de Explotación, Gerencia de Tecnología de Yacimientos.

9. Del 1 de enero de 2001 al 31 de diciembre de 2001 gocé de una licencia sabática concedida por el CINVESTAV. Durante ese año estuve adscrito al Programa de Ingeniería Molecular del Instituto Mexicano del Petróleo.

#### **Conferencias impartidas por invitación**

He impartido las conferencias siguientes en congresos, simposios o seminarios a invitación expresa de los organizadores. El formato de presentación es (Evento, Organizador, Conferencia impartida).

1. Ene-1982. E.S.F.M. del I.P.N. "Teoría de Conjuntos" .

2. Feb-1982. E.S.F.M. del I.P.N. "Modelos de la Aritmética de Peano "

3. May-1985. Dpto. de Mat. CINVESTAV IPN. "Funciones con crecimiento rápido" .

4. Sep-1986. Computación, CINVESTAV IPN. "Lógica dinámica y lógica algorítmica " .

5. Nov-1986. UPIICSA IPN. "Lógica matemática y sus relaciones con la informática " .

6. Ene-1987. CONFECOM. Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, Pue. "Una jerarquía de problemas difíciles en Computación "

7. Feb-1987. Dpto. de Mat. CINVESTAV IPN. "Análisis no-estándar" .

8. Abr-1988. ITESM, Campus Toluca: "Demostración Automática de Teoremas " .

9. Jun-1988. ESFM del IPN: "Problemas difíciles en gráficas " .

10. Oct-1988: Reunión Nacional de Informática, Universidad Michoacana "San Nicolás de Hidalgo" . Morelia, Mich. "Mecanismos Formales de Computación.



11. Sep-1989. ESFM del IPN: "Algunos temas de tesis en la maestría de matemáticas aplicadas".
12. Sep-1989: Primer Simposium Internacional de Sistemas Computacionales, Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo. Nuevo Laredo, Tamps. "Sistemas Expertos y Deducción Automática".
13. Oct-1989: Segundo Congreso IEEE-Universidad La Salle IEEE Sección México. México, D.F. "Demostración Automática de Teoremas".
14. Nov-1989: Segundo Curso Internacional de Sistemas Expertos, Depto. de Ingeniería Eléctrica. CINVESTAV-IPN, México, D.F. "Lógica Matemática y Sistemas Expertos".
15. Nov-1989: Primera Semana de Ciencias Computacionales Universidad Autónoma de La Laguna, Torreón, Coah. "Sistemas Expertos de Planeación".
16. Feb-1990. UAM-Izt.: "Modelos Formales de Computación".
17. Feb-1990. Depto. Ingeniería Eléctrica: "Mínimos Cuadrados y Modelos Conexionales".
18. Feb-1990. Instituto de Matemáticas. UNAM. "Modelos de la Aritmética".
19. Feb-1991. Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Michoacana. "Redes Neuronales".
20. Feb-1991. Universidad de Las Américas. "Lógica Difusa y Conjuntos Rugosos".
21. Abr-1991: Matemáticas y DNA. ESFM-IPN. México, D.F. "Autómatas celulares y su relación con los lenguajes formales".
22. Oct-1991: EDUCOM-1991. San Diego, Calif. Participé sin ponencia representando al CINVESTAV-IPN en su calidad de miembro numerario de la Sociedad.
23. May-1992: VIII Seminario de la Ingeniería Eléctrica. Universidad Autónoma de Tlaxcala, México. "Matemáticas Aplicadas y Computación".
24. Jul-1992: Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial. Veracruz, Ver., México. "Demostración Automática". Cursillo tutorial impartido por invitación.
25. Ago-1992. Instituto Mexicano del Petróleo. "Simulación Cualitativa de Procesos de Perforación".
26. Nov-1992. Petróleos Mexicanos. "Sistemas expertos especializados en Procesos de Perforación".
27. Oct-1993: III Semana de la Computación. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. "Lógica matemática y Computación".
28. Nov-1993: Seminario sobre modelos computacionales inspirados en sistemas biológicos. Universidad Nacional Autónoma de México. "Incompletitud de sistemas formales"





29. Nov-1993. Universidad Autónoma de Puebla, en la Tercera Semana de Computación por el Vigésimo Aniversario de su Facultad de Ciencias FísicoMatemáticas: "Lógica Matemática y Computación "
30. Dic-1993: Seminario de lógica e inteligencia artificial. Centro de Estudios Avanzados de Blanes, España. "Lógica intencional y lenguaje natural: Semántica de Montague"
31. Dic-1993: Seminario de lógica e inteligencia artificial. Centro de Estudios Avanzados de Blanes, España. "Lógica lineal "
32. Dic-1993: Seminario de lógica algorítmica. Universidad de Varsovia, Polonia. "The probabilistic hierarchy "
33. Feb-1994: Reunión Conjunta CONACYT-NSF para cooperación en Ciencias e Ingeniería Computacionales. Universidad de Texas en El Paso. Participante en la delegación mexicana a invitación del CONACYT.
34. May-1994. Participación en el seminario "Epistemología e Historia de la Ciencia " de la Sección de Metodología y Teoría de la Ciencia " con la conferencia "Solubilidad e irresolubilidad en computación "
35. Jun-1994: Congreso Nacional de Informática. Fundación Arturo Rosenblueth y diversas empresas, asociaciones y universidades mexicanas. Participante en la Mesa Redonda: "Ética del profesional en Informática " .
36. Sep-1994: Congreso Nacional de Ciencias Fisiológicas. Participación en el Jurado del Cuarto Concurso Nacional de Instrumentación
37. Nov-1994. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en la "Cuarta Semana de Computación " por el XX aniversario del Colegio de Computación: "Incompletitud lógica como no-computabilidad "
38. Oct-1996. XXXIX Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana. "Problemas combinatorios indemostrables en la Aritmética de Peano " .
39. Dic-1996. Minisemester in Logic, Algebra and Computer Science dedicated to the Memory of Prof. Helena Rasiowa. Warsaw, Poland. "Programming on Horn clauses with back and forth searches "
40. Feb-1997. Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad de Las Américas. "Problemas combinatorios indemostrables en la Aritmética de Peano" .
41. Sep-1997: "Primer seminario sobre nuevas formas para el manejo de la incertidumbre " , Departamento de Producción Económica, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. "Modelos de razonamiento con incertidumbres " .
42. Nov-1997. "Quinto simposio de Sistemas Computacionales " , Licenciatura en Sistemas Computacionales, Universidad de Las Américas. "Inteligencia Artificial" .
43. Jul-1998. "Evento conmemorativo del XXV aniversario del





Colegio de Computación", Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. "Teoría de la computación".

44. Nov-1998. "ACCOTA-98: Aspectos Combinatorios y Computacionales de Optimización, Topología y Algebra, (Combinatorial and Computational Aspects of Optimization, Topology and Algebra)", Oaxaca, Oax., México, November 29 - December 4 1998. "Several approaches to the assignment problem in distributed systems".

45. Nov-1999. "Décima Semana Nacional de Ingeniería Electrónica". Instituto Tecnológico de Orizaba: "Onduletas"

46. Nov-1999. "Quinta Semana de Computación". Benemérita Universidad Autónoma de Puebla: "Teoría de la Computación: Perspectivas de empleo y desarrollo"

47. Nov-1999. "Séptimas jornadas de investigación". Universidad La Salle: "Lógica, deducción automática e inteligencia artificial"

48. Dic-1999. "Internet y sus aplicaciones". Instituto Tecnológico de Acapulco: "Criptografía"

49. Ene-2003: "Tercera Semana de la Computación en Ciencias", Universidad Nacional Autónoma de México, "Teoría de la Computación".

50. Feb-2003: "Lógica y Probabilidad", Maestría en Ciencias Computacionales del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Estado de México, "Introducción a la Lógica Difusa".

51. Oct-2003: "Seminario Departamental", Departamento de Ingeniería Eléctrica, CINVESTAV-IPN, "A glimpse to Boolean functions distribution".

52. Oct-2003: "XXXVI Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana", Pachuca, Hgo. "Criptografía: Seguridad de la Información"

## GERENCIA EN PROYECTOS TECNOLOGICOS

---

### Proyectos Dirigidos

1. "Sistema Automático de Pruebas para el Sistema de Satélites Morelos" Del 1o. de febrero

de 1985 al 31 de julio de 1985 me desempeñé como SUBDIRECTOR DE INFORMATICA de la Unidad de Proyectos Especiales (U.P.E.) de la S.C.T. La U.P.E. S.C.T. fue la entidad que se encargó de la adquisición de los satélites MORELOS, así como de coordinar la construcción de la estación terrena CONTEL de Iztapalapa.

El Sistema Automático de Pruebas se planeó para revisar la parte



de comunicaciones de los satélites. El sistema se instrumentó en un equipo H P, comandado por una computadora de escritorio, se diseñó la manera de efectuar las mediciones y se inició la programación del sistema. Anexo el diseño que elaboré.

Entonces como Subdirector de Area, tenía a mi mando a dos departamentos, cada uno de los cuales se componía de 20 personas.

## 2. "Segundo Curso Internacional de Sistemas Expertos"

CONACYT, UNESCO y CINVESTAV.

El curso se realizó en noviembre de 1989. Estuvo organizado bajo mi dirección única. Asistieron 68 participantes, todos de la República Mexicana. Los profesores expositores fueron los siguientes:

Hojjat Adeli (Universidad Estatal de Ohio, Estados Unidos de Norteamérica)

René Bañares (UNAM, México)

Gerhard Brewka (Gessellschaft fur Mathematik und Datenverarbeitung, Alemania)

Oswaldo Cairó (ITAM, México)

Silvia Guardati (ITAM, México)

Adolfo Guzmán Arenas (International Software Systems, Estados Unidos de Norteamérica)

Tadeusz Iwiński (Universidad de Varsovia, Polonia)

Ramón López de Mántaras (Centro de Estudios Avanzados de Blanes, España)

Guillermo Morales-Luna (CINVESTAV-IPN, México)

Serafín Ruiz de Zárate (Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echevarría", Cuba)

Josef W. Schneeberger (Fachgebiet Intellektik Fachbereich Informatik, Alemania)

Carlos Sierra (Centro de Estudios Avanzados de Blanes, España)

Las memorias de este Curso fueron editadas por el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN.

## 3. "Programa de Fortalecimiento al Postgrado en Computación (1990) "

CONACYT-CINVESTAV. 1989-1990. (Anexo 17).

Este apoyo se otorgó para fortalecer el Programa de Maestría y Doctorado de la Sección de Computación del Departamento de Ingeniería Eléctrica del CINVESTAV-IPN. Como Jefe de esa Sección me encargué de la presentación de la solicitud, la administración de sus recursos y de la rendición final del Informe Académico.

## 4. "Automatización de la colección de microorganismos del



Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

Uniendo al Mundo a través del Aprendizaje



CINVESTAV-IPN "

CONACYT (Ref:P13CCOT894642).

Fungí como responsable de este proyecto, el cual se desarrolló en colaboración con el Departamento de Biotecnología del CINVESTAV-IPN.

La colección de microorganismos del CINVESTAV ha sido la más completa, en su género, en el país. En este proyecto se recolectó toda su información en una base de datos estandarizada de acuerdo a los patrones de la Unión Microbiológica Internacional. Se diseñó una red local para facilitar el uso de esta información a usuarios externos nacionales y extranjeros. En el proyecto colaboraron dos investigadores más (M. en C. Jovita Martínez y M. en C. Oscar Olmedo), tres programadores y tres técnicos en biotecnología. Sus resultados se presentaron en reuniones tecnológicas de cultivos microbianos y de bases de datos en México y en Brasil.

5. "Algoritmos Probabilísticos "

CONACYT (Ref:P123CCOT894642).

En este proyecto se implementaron y analizaron algunos algoritmos probabilísticos. Las áreas de estudio en los que se han aplicado son la Teoría de Números, las Redes Neuronales y la misma Complejidad de Algoritmos.

6. "Representación de sólidos "

CONACYT (Ref: 2.11 Programa Mexico-Cuba, 92 y 93)

Responsable por la contraparte cubana: Dr. Antonio Mesa Enríquez, Universidad de La Habana. Se construyeron diversos algoritmos para la representación de sólidos y herramientas para el diseño asistido

por computadora. El Dr. Mesa participó también en el programa de doctorado del M. en C. Feliú Sagols Troncoso, quien ha sido una de los participantes más activos en este proyecto.

7. "HEMOIA: Inteligencia Artificial y Medicina "

CONACYT (Ref: 10.16 Programa Mexico-Cuba, 92)

Responsable por la contraparte cubana: Dr. Angel Selva Barthelemy, Instituto Politécnico Superior "Julio Antonio Mella, Santiago de Cuba.

Se desarrolló un sistema de control para el análisis de datos hematográficos.

8. "VLIA: Selección de Vías Libres"

CONACYT (Ref: 8.6 Programa Mexico-Cuba, 92)

Responsable por la contraparte cubana: Dr. Angel Selva Barthelemy, Instituto Politécnico Superior "Julio Antonio Mella, Santiago de Cuba.

Se participó en el desarrollo de un sistema inteligente para



seleccionar rutas de flujo alternativas de una planta distribuidora de corriente eléctrica, cuando algunos de sus segmentos quedan inhabilitados.

9. "Sistemas inteligentes en Medicina "

CONACYT (Ref: 2.10 Programa Mxico-Cuba, 93)

Responsable por la contraparte cubana: Dr. Angel Selva Barthelemy, Instituto Politécnico Superior "Julio Antonio Mella, Santiago de Cuba.

Se desarrollaron herramientas para sistemas de control basadas en conocimiento y de aprendizaje automático a partir de datos industriales.

10. "Lógica y Control Inteligente "

CONACYT (Ref: 8.2 Programa Mxico-Cuba, 94)

Responsable por la contraparte cubana: Dr. Angel Selva Barthelemy, Instituto Politécnico Superior "Julio Antonio Mella, Santiago de Cuba.

Se desarrollaron metodologías y herramientas en sistemas de deducción automática para control de procesos. Se busca realizar sistemas eficientes de deducción automática en procesos de tiempo real.

11. "Mulbas: Sistemas Mdicos con Mltiples Bases de Conocimientos "

CONACYT (Ref: Programa Mxico-Cuba, 95)

Responsable por la contraparte cubana: Dr. Angel Selva Barthelemy, Instituto Politécnico Superior "Julio Antonio Mella, Santiago de Cuba.

Se revisó con el grupo cubano las perspectivas de implementacin de los mecanismos de control inteligente utilizando PLCs. La falta de equipamiento limitó el desarrollo final de este proyecto.

12. "Lenguajes de programación en paralelo "

CONACYT No. 211085-5-4486A

En este proyecto se estudiaron las diferentes formas de paralelismo par proponer una clasificación de sus problemas.

Se propusieron algunos constructores, basados en la uniformización de recurrencias para problemas de programación dinámica, adecuados al tratamiento en paralelo de esos problemas. Una participación destacada en este proyecto la tuvo Arturo Díaz Pérez, quien en el marco de esta investigación, desarrolló su tesis de doctorado.

13. "Statistical and computational methods in automatic reasoning" *Joint research programme with the Computer Science Institute of the Polish Academy of Sciences*

CONACYT No. E130-2500 (México) y Komytet Bada'n Naukowe (Comité de la Investigación Científica)



(Polonia)

Se realizaron estudios comparativos y se desarrollaron métodos en la estructura del aprendizaje causal a partir de datos, la minería de datos y el análisis de muestras, y diversas formas de razonamiento incierto.

14. "Computational optimization" *Joint research programme in collaboration with Mexican researchers*

CONACYT (México) y NSF (EUA)

Este es un proyecto de cooperación con el Dr. Jianer Chen de la Universidad de Texas A&M.

15. "International Symposium on Logic, philosophy and Computer Science"

Varias instituciones: Soc. Mex. Cs. Comp., UNAM, CINVESTAV-IPN, UAQ.

Del 11 al 13 de septiembre de 1997, la Dra. Nydia Lara, del Centro de Instrumentos de la UNAM, el Dr. Raymundo Morado, del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM, y el Dr. Guillermo Morales-Luna del CINVESTAV, organizamos este evento, en sesiones paralelas al Primer Encuentro Nacional de Computación con sede en la Universidad Autónoma de Querétaro. Entre los conferencistas invitados estuvieron los siguientes:

Peter Hajek. Academia de Ciencias de la República Checa

Robert Kowalski. Imperial College, Reino Unido

Ryszard Michalski. George Mason University, EUA

Daniele Mundici. Universidad de los Estudios de Milán, Italia

Luis Moniz Pereira. Universidad de Lisboa, Portugal

Teodor Przymusinski. Universidad de California en Riverside, EUA

Marian Srebrny. Academia Polaca de Ciencias. Polonia

16. "Tercera Conferencia de Ingeniería Eléctrica"

Departamento de Ingeniería Eléctrica del CINVESTAV-IPN

Fuí presidente de su Comité Organizador. La CIE-97 se realizó del 17 al 19 de septiembre de 1997. Hubo cerca de 100 ponencias. Entre los conferencistas invitados estuvieron los siguientes:

Aceves Mijares, Mariano. INAOEP, México

Camou, Mario. Sun Microsystems de México, México

Duncan, Tyrone. Kansas Stochastic Adaptive Control Group. Mathematics Department. University of Kansas, EUA

Gallegos Juárez, Juan A. Consejo Superior de la Investigación Científica, España

Núñez Esquer, Gustavo. CIC-IPN, México





Pasik-Duncan, Bozena. Kansas Stochastic Adaptive Control Group. Mathematics Department. University of Kansas, EUA

Yang, Cary. Department of Electrical Engineering at Santa Clara University, EUA

17. Hungary-Mexico, JOINT RESEARCH PROGRAMME: Aplicaciones de procesamiento numérico y simbólico con programación en paralelo

Proyecto realizado en conjunción con el Instituto de Ciencias Computacionales de la Academia Húngara de Ciencias (MTA SZTAKI). El investigador responsable del proyecto por la parte húngara es el Dr. Meter Kacsuk, H-1132 Budapest, Victor Hugo u. 18-22. , Hungría, kacsuk@sztaki.hu

18. "Seguridad Informática" CONACYT No. 34528-A

En este proyecto se estudiaron diversos aspectos de Seguridad: IPv6, IPsec, FPGA's para operaciones aritméticas en campos de Galois, ocultamiento de información, marcados de agua y compartición de secretos.7 DISTINCIONES RECIBIDAS 1. Jun-1985: Candidato a Investigador Nacional, Area Ingeniería y Ciencias Físico-Matemáticas, Sistema Nacional de Investigadores. México.

2. Jun-1988, 1991, 1994, 1997, 2002: Investigador Nacional. Area Ingeniería. Sistema Nacional de Investigadores. México.

3. Ene-1989 a Mar-1992: Jefe de la Sección de Computación del Departamento de Ingeniería Eléctrica. CINVESTAV-IPN.

4. Septiembre-1992: Designado Investigador Numerario (Nivel IV, a saber el más alto) en el Instituto Mexicano del Petróleo.

5. Septiembre-1992: Segundo Premio a la Mejor Investigación Teórica en la "Sian ka'an Internacional Conference: First Joint Mexico-US international workshop on neural networks and neurocontrol" por el artículo "Computability in connectionist models". Jurado integrado por Bernard Widrow y Paul Werbos entre otros.

6. Nov-2000 a May-2003: Miembro externo del Comité de Estudios de la Maestría en Ciencias de la Computación, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.

7. Ene-2003 a la fecha: Coordinador Académico de la Sección de Computación del Departamento de Ingeniería Eléctrica. CINVESTAV-IPN.

8. Nov-2003: Reconocimiento como Fundador de la Facultad de Ciencias Computacionales de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en el XXX Aniversario del establecimiento de esa licenciatura.

#### **MEMBRESÍAS PROFESIONALES**

---

1. Ago-1990 a Feb-1992: Responsable de "Publicaciones Técnicas"





del Departamento de Ingeniería Eléctrica del CINVESTAV-IPN.

2. Feb-1990: Miembro del Comité Científico del "Coloquio Internacional de Inteligencia Artificial", que cada año realiza el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Desde entonces he participado en sus ediciones II, III, V, VII y VIII.

3. Nov-1992: Miembro del Comité Científico del "Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial", Instituto Tecnológico Autónomo de México.

4. May-1993: Miembro del Comité Científico de los "Congresos de Investigación en Ciencias Computacionales", Instituto de Investigaciones Eléctricas, CENIDET-SEP. He participado en su Segundo Congreso Nacional (1993) y en el Primero Internacional (1994)

5. Dic-1993: Desde entonces participo como árbitro de "Aportaciones Matemáticas", serie publicada por la Sociedad Matemática Mexicana. A la fecha he revisado tres libros.

6. Mar-1994: Miembro del Jurado para otorgar el "Premio a la Investigación en el IPN" en su edición de 1994.

7. Ago-1994: Invitado por el CONACYT a reseñar y criticar propuestas de proyectos en el área de Investigación Aplicada.

8. Sep-1994: Miembro del Jurado en el "Quinto Concurso Nacional de Instrumentación" organizado por la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas.

9. Sep-1995: Miembro del Comité Organizador de la "CIE-1995: Primera Conferencia de Ingeniería Eléctrica". CINVESTAV-IPN.

10. Oct-1995: Miembro del Jurado del Concurso Nacional de Creatividad del Sistema de Tecnológicos de la Secretaría de Educación Pública.

11. Jun-1996. ISAI/IFIS International Conference on Mexico-USA Collaboration in Intelligent Systems Technologies. Participante como evaluador de trabajos presentados.

12. Jun-1996: Invitado por el CONACYT a reseñar y criticar propuestas de proyectos en el área de Computación.

13. Jul-1996: Invitado por los editores de la revista "Morfismos" del Departamento de Matemáticas del CINVESTAV-IPN a reseñar y criticar artículos propuestos.

14. Oct-1996. XXXIX Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana. Coordinador del área "Historia, Lógica y Fundamentos".

15. Nov-1996: Invitado por el CONACYT a reseñar y criticar programas de postgrado en Computación para conformar su "Padrón de Programas de Postgrado de Excelencia para Ciencia y Tecnología".

16. Feb-1997: III Workshop of IBERCHIP, CINVESTAV-IPN. Invitado como Coordinador de la Sesión 8: Caracterización y "Test".

17. Abr-1997: Invitado por el CONACYT a evaluar a los aspirantes a



becas en el extranjero en el área de Computación.

18. Mar-1998: The Fourth World Congress on Expert Systems: Applications of Advanced Information Technologies. Member of the National Committee.
19. May-1998: Nombrado miembro del Comité Técnico Permanente de la Academia Nacional de Investigación en Ciencias Computacionales (Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, SEP).
20. Jul-1998: Invitado por el CONACYT a evaluar 5 proyectos de investigación en el área de Computación.
21. Jul-1998: Miembro del Comité Académico de Matemáticas del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior.
22. Jul-1998: Revisor de artículos técnicos en la revista *Computación y sistemas*, ISSN 1405-5546.
23. Dic-1998: Revisor de artículos para la *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, ISSSN 0188-9532.
24. Ene-1999: Invitado por el CONACYT a evaluar a los aspirantes a becas en el extranjero en el área de Computación.
25. Mar-1999: Invitado por el CONACYT a evaluar 4 proyectos de investigación en el área de Computación: C00019-A, 27853-A, 27452-A, 27937-A.
26. Jun-1999: Revisor de artículos técnicos en la revista *Científica*, editada por la ESIME-Zacatenco del IPN.
27. Jul-1999: Revisor de artículos técnicos en la revista *Computación y sistemas*, ISSN 1405-5546.
28. Jul-1999: Revisor del libro "Conjuntos y Modelos: Un texto avanzado", curso de postgrado editado por la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa.
29. Sep-1999: Invitado por el CONACYT a evaluar 6 proyectos de investigación en el área de Computación: 31176-A, 31180-A, 31857-A, 31953-A, 32029-A, J32740-A.
30. Sep-1999: Invitación a formar parte del Comité Técnico del *First Mexican International Conference on Artificial Intelligence*, celebrado en abril de 2000, en Acapulco, México.
31. Ene-2000: Invitado por el CONACYT a evaluar a los aspirantes a becas en el extranjero en el área de Computación.
32. Feb-2000: Invitado por el CONACYT a evaluar 2 programas académicos aspirantes a ingresar al "Padrón de Excelencia del Postgrado" en el área de Computación.
33. Jun-2000: Invitado por el CONACYT a evaluar 4 proyectos de investigación en el área de Computación: 35283-A, 33337-A, 33195-A, 35283-A.
34. Abr-2001: Invitado por la Academia Mexicana de Ciencias, A.



C., para evaluar candidatos al XI Verano de la Investigación Científica.

35. Ago-2001: Invitado por el CONACYT a evaluar 4 proyectos de investigación en el área de Computación: J36156-A, G36376-A, 37837-A, 36911-A.

36. Ago-2001: Invitado por los organizadores de *Second Mexican International Conference*, MICAI-2002, a participar en el Comité Técnico del mismo.

37. Ene-2002: Invitado por los organizadores de la reunión *Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, Iberamia-2002, en Sevilla, España, a participar en el Comité Técnico de la misma.

38. Ene-2002: Invitado por el CONACYT a evaluar a los aspirantes a becas en el extranjero en el área de Computación.

39. Abr-2002: Invitado por el Comité Editorial de las Memorias del XXXIV Congreso de la Sociedad Matemática Mexicana para seleccionar trabajos a publicarse.

40. Jul-2003: Invitado por el CONACYT a evaluar a los aspirantes a becas en el extranjero en el área de Computación.

41. Ago-2003: Invitado por los organizadores de *Third Mexican International Conference*, MICAI-2004, a participar en el Comité Técnico del mismo.

#### **Membresía a Sociedades Científicas**

He pertenecido a las siguientes sociedades científicas. Mi afiliación a ellas es vigente a la fecha.

American Mathematical Society. Membership code: MRGLXF.

Society of Industrial and Applied Mathematics (SIAM). Membership code: MORAGUMX. Aquí también soy miembro de su Discrete Mathematics Interest Group.

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. Member No. M1668904. Aquí también soy miembro de su Information Theory Interest Group.

European Foundation for Logic, Language and Information. Aquí también soy miembro de su Interest Group in Pure and Applied Logics.

British Society of Computer Science.

Sociedad Matemática Mexicana.

Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial.

Sociedad Mexicana de Ciencias Computacionales.

**Mario Elkin**



Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

Uniendo al Mundo a través del Aprendizaje



## VÉLEZ

---

**Cédula No. 71.651.175 Medellín, Antioquia - COLOMBIA.**

**Teléfono: (57-1) 2 61 95 00, ext 437**

**Email: [mvelez@eafit.edu.co](mailto:mvelez@eafit.edu.co)**

---

## PERFIL PROFESIONAL

**Físico** de la Universidad de Antioquia donde realizó su proyecto de grado titulado: efecto Aharonov Bohm no abeliano, allí se realiza una extensión del efecto a grupos de simetría no abelianos, en particular, se estudian los casos para los grupos SU(2) y SU(3). En esa misma institución se graduó de **Magíster en Física** en el año 1998, su proyecto de grado fue titulado: números cuánticos horizontales en  $SU(6)^3 \times Z_3$ . Ha estado interesado en el estudio de la física matemática, ha desarrollado algunas investigaciones en computación cuántica geométrica donde se relacionan aspectos de la topología algebraica, de la geometría diferencial, y de la computación cuántica. Actualmente participa en una investigación sobre la posibilidad de desarrollar un algoritmo cuántico adiabático que podría resolver el décimo problema de Hilbert, mostrando de ésta manera la posibilidad de que la computación cuántica computa no sólo más rápido sino más de lo que computan los modelos clásicos de computación. Es profesor asociado en el área de física en la universidad EAFIT desde 1998. Desde ese mismo año viene desarrollando investigaciones en computación cuántica como miembro del grupo de lógica y computación. Ha desarrollado 5 proyectos de investigación en esa área. Actualmente desarrolla el sexto proyecto de investigación financiado por Colciencias y la universidad EAFIT.

---

## FORMACIÓN ACADÉMICA FORMAL

Físico: **Universidad de Antioquia  
Medellín – Colombia - 1994**

Magíster en Físicas **Universidad de Antioquia  
Medellín – Colombia - 1998**

---

## EXPERIENCIA LABORAL

Profesor Asociado Universidad EAFIT 1998-HOY

---

## PUBLICACIONES



1. ANDRÉS SICARD, MARIO VÉLEZ Y CARLOS A. PÉREZ. Paralelismo cuántico: el problema de Deutsch. *Revista SILICIO* 1(14), 42–47 (2002).
2. ANDRÉS SICARD Y MARIO VÉLEZ. Hipercomputación: la próxima generación de la computación teórica. *Revista Universidad EAFIT* 123, 47–51 (2001).
3. MARIO VÉLEZ Y ANDRÉS SICARD. Computación cuántica: una perspectiva desde lo continuo. *Revista Universidad EAFIT* 118, 41–46 (2000).
4. ANDRÉS SICARD Y MARIO VÉLEZ. Universalidad de la computación cuántica geométrica: modelo del medio Kerr. *Revista Colombia de Física* 36(1), 230–234 (2004). *Memorias XX Congreso Nacional de Física*. Universidad del Quindío, septiembre 1 al 5 del 2003.
5. MARIO VÉLEZ Y ANDRÉS SICARD. Computación cuántica geométrica: modelo de tres estados. *Revista Colombia de Física* 36(1), 226–229 (2004). *Memorias XX Congreso Nacional de Física*, Universidad del Quindío, septiembre 1 al 5 del 2003.
6. MARIO VÉLEZ Y ANDRÉS SICARD. El formalismo de la teoría gauge en la computación cuántica. *Revista Colombia de Física* 33(2), 80–84 (2001). *Memorias IXX Congreso Nacional de Física*, Universidad Nacional, seccional Manizales, septiembre 24 al 28 del 2001.

## PREPRINTS

---

7. ANDRÉS SICARD, MARIO VÉLEZ Y JUAN OSPINA. Hypercomputation based on quantum computation. Preprint: <http://arXiv.org/abs/quant-ph/0406137> (2004).
8. ANDRÉS SICARD, MARIO VÉLEZ Y JUAN OSPINA. Computing a Turing incomputable problem from quantum computing. Preprint: <http://arXiv.org/abs/quant-ph/0309198> (2003).
9. MARIO VÉLEZ Y ANDRÉS SICARD. Computación cuántica geométrica: modelo Kerr. Preprint: <http://sigma.eafit.edu.co:90/~asicard/archivos/modeloKerr.ps.gz> (2003).
10. MARIO VÉLEZ Y ANDRÉS SICARD. Compuerta de fase: construcción geométrica desde un haz fibrado principal. Preprint: <http://sigma.eafit.edu.co:90/~asicard/archivos/CongresoFisicaManizalesVersionLarga.ps.gz> (2002).
11. MARIO VÉLEZ Y ANDRÉS SICARD. Compuerta de fase: realización física a partir de una fase abeliana (fase de Berry). Preprint: <http://sigma.eafit.edu.co:90/~asicard/archivos/LaInterpretacionQubit.ps.gz> (2002).
12. MARIO VÉLEZ Y ANDRÉS SICARD. Sobre algunos modelos de implementación para la computación cuántica. Preprint: <http://sigma.eafit.edu.co:90/~asicard/archivos/imple.ps.gz> (2000).
13. MARIO VÉLEZ Y ANDRÉS SICARD. Sobre un modelo de computación cuántica sobre variables continuas. Preprint: <http://sigma.eafit.edu.co:90/~asicard/archivos/ccc.ps.gz> (2000).
14. MARIO VÉLEZ, ANDRÉS SICARD Y MARCOS CURTY. Modelos de computación cuántica discreta. Preprint: <http://sigma.eafit.edu.co:90/~asicard/archivos/colombia.ps.gz> (2000).
15. ANDRÉS SICARD, JUAN C. AGUDELO Y MARIO VÉLEZ. Redes neuronales recurrentes análogas con pesos reales. Preprint: <http://sigma.eafit.edu.co:90/~asicard/archivos/arnn-r.ps.gz> (2000).
16. ANDRÉS SICARD, JUAN C. AGUDELO Y MARIO VÉLEZ. Redes neuronales recurrentes análogas con pesos racionales. Preprint: <http://sigma.eafit.edu.co:90/~asicard/archivos/arnn-q.ps.gz> (2000).
17. ANDRÉS SICARD, JUAN C. AGUDELO Y MARIO VÉLEZ. Redes neuronales recurrentes análogas con pesos enteros. Preprint: <http://sigma.eafit.edu.co:90/~asicard/archivos/arnn-z.ps.gz> (2000).
18. ANDRÉS SICARD, MARIO VÉLEZ, CARLOS A. PÉREZ, FREDY GALLEGU, CATHALINA GUTIÉRREZ Y LUIS OSPINA. Introduction to quantum computing through Shor's factorization





- algorithm and Grover's search algorithm. Preprint: <http://sigma.eafit.edu.co:90/~asicard/archivos/algoritmosQC.ps.gz> (1999).
19. ANDRÉS SICARD Y MARIO VÉLEZ. The Church-Turing thesis. Preprint: <http://sigma.eafit.edu.co:90/~asicard/archivos/tct.ps.gz> (1999).
20. MARIO VÉLEZ Y ANDRÉS SICARD. Cuántica y computación: una aproximación desde los postulados de la mecánica cuántica. Eprint: <http://sigma.eafit.edu.co:90/~asicard/archivos/inmec.ps.gz> (1999).

## PROYECTOS

---

21. ANDRÉS SICARD Y MARIO VÉLEZ. Hipercomputación desde la computación cuántica. Universidad EAFIT - COLCIENCIAS (en ejecución) (2003).
22. MARIO VÉLEZ Y ANDRÉS SICARD. Computación cuántica geométrica no abeliana. Informe técnico, Universidad EAFIT (2003).
23. MARIO VÉLEZ Y ANDRÉS SICARD. Computación cuántica geométrica. Informe técnico, Universidad EAFIT (2002).
24. ANDRÉS SICARD Y MARIO VÉLEZ. Prototipo de un modelo de computación cuántica continua. Informe técnico, Universidad EAFIT (2000).
25. ANDRÉS SICARD Y MARIO VÉLEZ. ¿Máquina de Turing cuántica autorreferencial: una posibilidad? Informe técnico, Universidad EAFIT (1999).
26. ANDRÉS SICARD, MARIO VÉLEZ Y MARÍA E. PUERTA. Lenguaje subyacente a la noción de máquina cuántica. Informe técnico, Universidad EAFIT (1998).

## CURSOS Y SEMINARIO OFRECIDOS

---

27. ANDRÉS SICARD, MARIO VÉLEZ, JUAN OSPINA Y LUIS MORENO. Fundamentos de computación cuántica. Curso en el X Encuentro ERM, Universidad de Medellín, Medellín, julio 12 al 16 del 2004.
28. ANDRÉS SICARD, MARIO VÉLEZ, JUAN OSPINA Y GUILLERMO MOLINA. Representaciones infinito dimensionales de álgebras de Lie. Seminario en la maestría en Matemáticas Aplicadas, línea de Análisis Funcional, Universidad EAFIT.
29. ANDRÉS SICARD Y MARIO VÉLEZ. Introducción a la computación cuántica. Curso electivo para los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, Universidad EAFIT. Segundo semestre del 2002.
30. ANDRÉS SICARD Y MARIO VÉLEZ. Introducción a la computación cuántica. Curso electivo para los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, Universidad EAFIT. Duración 60 horas. Primer semestre del 2002.

## PONENCIAS

---

31. MARIO VÉLEZ (2002). Computación cuántica geométrica. En: I Encuentro Regional de Computación e Información Cuántica, Popayán.





32. MARIO VÉLEZ (2001). Computación cuántica geométrica: fase abeliana. En: V Evento Internacional de Matemáticas y Computación, Matanzas, Cuba.
33. MARIO VÉLEZ, ANDRÉS SICARD (2001). El formalismo de la teoría gauge en la computación cuántica. En: XIX Congreso nacional de física, Manizales. Revista Colombiana de Física. , 2001. v.33. p.80 – 84.
34. MARIO VÉLEZ, ANDRÉS SICARD (2000). Computación cuántica. En: Seminario Institucional de Física Universidad de Antioquia, Medellín.
35. MARIO VÉLEZ, ANDRÉS SICARD (2000). Computación Cuántica: una aproximación desde los postulados. En: Ciclo de conferencias, Planetario de Medellín, Medellín.
36. MARIO VÉLEZ (2000). Sobre las compuertas lógico-cuánticas y su implementación óptica. En: VII Encuentro Nacional de Óptica, Armenia.
37. MARIO VÉLEZ, ANDRÉS SICARD (1999). Algunos elementos introductorios acerca de la computación cuántica. En: VII Encuentro de la ERM (Escuela Regional de Matemáticas), Medellín. Memorias VII Encuentro de la ERM.

---

## Carlos Enrique SAAVEDRA RUBILAR

### ANTECEDENTES PERSONALES

---

**Nombre:** SAAVEDRA RUBILAR, Carlos Enrique

Diciembre 26, 1962	Santiago, Chile	Chilena
Fecha de Nacimiento	Lugar de Nacimiento	Nacionalidad

<a href="mailto:csaaved@udec.cl">csaaved@udec.cl</a>	(56)-41-204167	(56)-41-224520
Correo Electrónico	Número de Teléfono	Número de Fax

### EDUCACION

---

1. Doctor en Ciencias, Mención en Física, Pontificia Universidad Católica de Chile, 1992.
2. Magister en Ciencias, Mención en Física, Pontificia Universidad Católica de Chile, 1990.
3. Licenciado en Física, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, 1987.

### RESUMEN DE REALIZACIONES

---

Carlos Saavedra obtuvo el grado de Licenciado en Física el año 1997 en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Posteriormente, cursó sus estudios de postgrado en esta misma universidad. Durante ese período efectuó una estadía de investigación en el Grupo de Optica Cuántica de la Universidad de Auckland, Nueva Zelandia, dirigido por el Prof. D. Walls, donde trabajo en "Transparencia Electromagnéticamente Inducida". En su trabajo de tesis doctoral,



dirigido por el Prof. M. Orszag, estudio propiedades de “Fluctuaciones de fase en sistemas ópticos”.

Inicial su trabajo de investigación estuvo orientado al estudio de la interacción radiación-materia en el contexto de Electrodinámica Cuántica de Cavidades. En particular, sus actividades de investigación se orientaron al estudio de propiedades de fase en sistemas ópticos, reducción de ruido cuántico, control de decoherencia cuántica e interacciones colectivas en interacción radiación-materia. Posteriormente ha centrado su interés en diversos aspectos de la Teoría de la Información Cuántica, tales como fuentes controladas de fotones, realizaciones físicas de protocolos de información cuántica, criptografía cuántica y algoritmos cuánticos. En la actualidad la Teoría de la Información Cuántica desde la Óptica Cuántica se ha constituido en su principal área de interés. A la fecha a publicado un total de 40 artículos científicos, una serie de presentaciones en congresos internacionales y preprints.

Las actividades académicas iniciales de Carlos Saavedra se realizaron en la Universidad de Tarapacá en 1992, como Profesor Asistente. Posteriormente, se traslado a la Universidad de Concepción, Chile, como profesor Asociado. Entre los años 1997 y 1998 realiza una estadía como profesor visitante en la Universidad de Innsbruck, en el Grupo de Optica Cuántica dirigido por el Prof. Peter Zoller. Ha desarrollado estadías como Investigador Visitante en diversas universidades e institutos en el extranjero: Universidad Federal de Minas Geraes, Brasil, 2002-2004; Universidad de Freiburg, Alemania, 2001; Universidad de Monterrey, México, 2001; Universidad de Lisboa, Portugal, 2000; Centro de Física Teórica, Benasque, España, 1998; Universidad Paul Sabatier, Toulouse, Francia, 1998; Universidad de Guadalajara, México, 1995-2002; Centro de Física Teórica, Trieste, Italia, 1997; Universidad Autónoma de México, 1996; Universidad de Auckland, Nueva Zelanda, 1992.

Carlos Saavedra, entre los años 1999 y 2001, fue Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Concepción. Dirigió el Programa de Doctorado en Ciencias Físicas en la misma universidad. Además, es director de proyecto un de fortalecimiento del mismo programa, financiando por el Ministerio de Educación. Fue Director de la Sociedad Chilena de Física entre los años 2001 y 2002. Ha participado activamente en actividades de divulgación científica, tales como las Olimpiadas Nacionales de Física. En la actualidad, es Director del Núcleo Científico Milenio denominado “Centro de Optica e Información Cuántica” en la Universidad de Concepción.

## HISTORIA PROFESIONAL

---

1. Departamento de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Concepción, Profesor Titular, 2002 al presente.
2. Departamento de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Concepción, Profesor Asociado, 1994-2002.
3. Departamento de Física, Universidad de Tarapacá, Arica, Profesor Asistente, 1992-1994.

## PROYECTOS

---

38. ICM P02-49F, “Centro de Optica e Información Cuántica”, 2004-2007.
39. FONDECYT 1030198 “Información cuántica: sistemas físicos para computación cuántica”, 2003-2006
40. MECESUP 2002 “Fortalecimiento de Programa de Doctorado en Ciencias Físicas Universidad de Concepción”, 2002-2005.
41. FONDECYT 1010010 “Optica cuántica e información cuántica”, 2001-2004.



42. FONDECYT 1990838 "Óptica cuántica y problemas fundamentales en mecánica cuántica", 1999-2001.
43. FONDECYT 1970995 "Decoherencia en interacciones atómicas colectivas con campos cuantizados", 1997-1999.
44. FONDECYT 1950946 "Interacciones intensas de campos cuantizados con materia y transmisión de información", 1995-1996.
45. FONDECYT 1930159 "Efectos disipativos, dinámica no lineal y reducción de ruido en sistemas de óptica cuántica y temas relacionados en sistemas de materia condensada", 1993-1994.
46. FONDECYT 1920014 "Fluctuaciones de fase en Sistemas Ópticos", 1992.

## PUBLICACIONES

---

1. A. B. Klimov, I. Sainz, and C. Saavedra, por aparecer en *Journal of Optics B: Quantum and Semiclassical Optics*, 2004.
2. L. Neves, G. Lima, C. Monken, J. Aguirre, C. Saavedra, and S. Pádua, "Generation of maximally entangled states of qubits using twin photons", enviado a *Physical Review Letters* (2004).
3. A. B. Klimov, R. Guzmán, J. C. Retamal, and **C. Saavedra**, "Qubit quantum computer with trapped ions", *Phys. Rev. A* **68**, 062313 (2003).
4. R. Guzmán, J. L. Romero, J. C. Retamal and **C. Saavedra**, "Entanglement rate in qubits", *Phys. Lett. A* **323**, 382 (2004).
5. L. Neves, S. Pádua, and **C. Saavedra**, "Controlled generation of maximally entangled qubits using twin photons", *Physical Review A* **69**, 042305 (2004).
6. J. L. Romero, A. Delgado, J. C. Retamal, and **C. Saavedra**, "Teleportation of a cryptographic key", enviado a *Journal of Optics B: Quantum and Semiclassical Optics*.
7. Luis Roa, Juan C. Retamal, and **Carlos Saavedra**, "Quantum states discrimination", *Phys. Rev. A* **66**, 012103 (2002).
8. J. L. Romero, L. Roa, J. C. Retamal, and **C. Saavedra**, "Entanglement purification in cavity QED using local operations", *Phys. Rev. A* **65**, 052319 (2002).
9. J. L. Romero, L. Roa, J. C. Retamal, and **C. Saavedra**, "Entanglement purification in cavities", *Rev. Mex. Phys.* **48**, 74 (2002).
10. A. B. Klimov, S. M. Chumakov, and **C. Saavedra**, "Dispersive atomic evolution in a dissipative driven cavity", *Phys. Rev. A* **64**, 062311 (2001).
11. A. Delgado, L. Roa, and **C. Saavedra**, "Reflection of a slow atom by a cavity", *Lecture Notes in Physics* **575**, 399-405 (2001).
12. K. M. Gheri and **C. Saavedra**, "High efficiency in detection of photonic qubits", *Lecture Notes in Physics* **575**, 80-94 (2001).
13. **C. Saavedra**, K. M. Gheri, P. Törma, I. Cirac, and P. Zoller, "Controlled source of entangled photonic qubits", *Phys. Rev. A* **61**, 062311 (2002).
14. S. Chumakov, A. B. Klimov, and **C. Saavedra**, "Coherent structures in quantum optical models with dissipation", *Rep. on Math. Phys.* **43** (1-2), 73-81 (1999).
15. S. Bruce, L. Roa, **C. Saavedra**, and A. B. Klimov, "Unbroken supersymmetry in the Aharonov-Casher effect", *Phys. Rev. A* **60**, R1-R4 (1999).
16. **C. Saavedra**, A. B. Klimov, S. M. Chumakov, and J. C. Retamal, "Dissipation in collective interactions", *Phys. Rev. A* **58**, 4078-4086 (1998).
17. K. M. Gheri, **C. Saavedra**, P. Törma, J. I. Cirac, and P. Zoller, "Entanglement engineering of one-photon wave packets using a single-atom source", *Phys. Rev. A* **58**, R2627-R2630 (1998).
18. A. Delgado, A. B. Klimov, J. C. Retamal, and **C. Saavedra**, "Macroscopic field superpositions from collective interactions", *Phys. Rev. A* **58**, 655-662 (1998).



19. **C. Saavedra** and J. C. Retamal, "Collective Interactions in CQED". En *Stochastic Analysis and Mathematical Physics, Anestoc '96*, Editado por R. Rebolledo (Word Scientific, Singapore, 1998).
20. F. Fagnola, R. Rebolledo, and **C. Saavedra**, "Reduction of Noise by Squeezed Vacuum". En *Stochastic Analysis and Mathematical Physics, Anestoc '96*, 61-71, Editado por R. Rebolledo (Word Scientific, Singapore, 1998).
21. **C. Saavedra**, J. C. Retamal, and C. H. Keitel, "Strong intracavity and output laser noise reduction via initial atomic coherence", *Phys. Rev. A* **55**, 3802-3812, 1997.
22. J. C. Retamal, **C. Saavedra**, A. B. Klimov, and S. M. Chumakov "Squeezing of light by a collection of atoms", *Phys. Rev. A* **55**, 2413-2425 (1997).
23. A. B. Klimov, S. M. Chumakov, J. C. Retamal, and **C. Saavedra**, "An algebraic approach to the Jaynes-Cummings model with dissipation", *Phys. Lett. A* **211**, 314 (1996).
24. E. Lazo, J. C. Retamal, and **C. Saavedra**, "Nonlinear behaviour and trapped dynamics in the micromaser". En *Instabilities and Nonequilibrium Structures V*, 339-344, Editado por E. Tirapegui y W. Zeller (Kluwer Academic Publishers, Netherland, 1996).
25. **C. Saavedra**, J. C. Retamal, A. B. Klimov, and S. M. Chumakov, "Jaynes-Cummings with dissipation". En *Coherence and Quantum Optics VII*, Editado por J. Eberly, L. Mandel y E. Wolf (Plenum Pres, New york, 1996).
26. S. M. Chumakov, A. B. Klimov, and **C. Saavedra**, "Nonspreading wave packets propagation in cavity QED". En *Coherence and Quantum Optics VII*, Editado por J. Eberly, L. Mandel y E. Wolf (Plenum Pres, New york, 1996).
27. S. M. Chumakov, A. B. Klimov, and **C. Saavedra**, "Competing interactions and quantum nonspreading wave packets", *Phys. Rev. A* **52**, 3153 (1995).
28. M. Orszag, R. Ramírez, J. C. Retamal, and **C. Saavedra**, "On the atomic microscope", *Quantum and Semiclassical Optics* **7**, 455 (1995).
- 29.
30. M. Orszag, R. Ramírez, J. C. Retamal, and **C. Saavedra**, "Quantum cooperative effects in micromasers", *Phys. Rev. A* **49**, 2933 (1994).
31. F. Fagnola, R. Rebolledo, and **C. Saavedra**, "Quantum flows associated to a class of master equations in quantum optics", *J. Math. Phys.* **35**, 1 (1994).
32. K. Ghery, D. Walls, and **C. Saavedra**, "Intracavity second harmonic generation using electromagnetically induced transparency", *Phys. Rev. A* **48**, 3344 (1993).
33. Juan C. Retamal, Edmundo Lazo, and **Carlos Saavedra**, "Nonlinear features of a micromaser in the semiclassical limit", *Phys. Rev. A* **48**, 2482 (1993).
34. L. Roa, J. C. Retamal, and **C. Saavedra**, "Effect of finite atomic lifetime on the generation of nonclassical states in micromasers", *Phys. Rev. A* **46**, 620 (1993).
35. J. C. Retamal, L. Roa, and **C. Saavedra**, "Trapping States in a Three Level Lambda System", *Phys. Rev. A* **45**, 1876 (1992).
36. M. Orszag, J. C. Retamal, and **C. Saavedra**, "Preparation of a pure atomic state", *Phys. Rev. A* **45**, 2118 (1992).
37. M. Orszag, R. Ramirez, J. C. Retamal, and **C. Saavedra**, "Comments on "Superposition of coherent states and squeezing"", *Phys. Rev. Lett.* **68**, 3815 (1992).
38. Rolando Rebolledo, Juan C. Retamal, and **Carlos Saavedra**, "Diffusion processes associated to a laser model", *J. Math. Phys.* **33**, 826 (1992).
39. M. Orszag and **C. Saavedra**, "Phase-difference fluctuations of the quantum-beat laser", *Phys. Rev. A* **43**, 2257 (1991).
40. M. Orszag and **C. Saavedra**, "Phase fluctuations in a laser with atomic memory effects", *Phys. Rev. A* **43**, 554 (1991).



Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

Uniando al Mundo a través del Aprendizaje



41. N. Bralic, R. Espinosa, and **C. Saavedra**, "An algorithm for the generation of Random Numbers with Density:  $C \exp(-\lambda |x|^n)$ ", J. Com. Phys. **88**, 484 (1990).
- 

### **Facilitador:**

Se desea que el facilitador en cada país posea conocimientos en el tema de las bases teóricas de la computación y en la mecánica cuántica, además de tener experiencia y habilidad en la moderación de mesas redondas académicas, es decir, manejar las intervenciones del público, sintetizar lo dicho, etc.

El facilitador será el encargado de revisar con anticipación el programa a desarrollarse, explicar a los asistentes al diálogo la dinámica de desarrollo del Diálogo Global, procurar que los participantes cuenten con el material y las indicaciones necesarias para iniciar la sesión. Además este mismo debe controlar el tiempo de las exposiciones de los asistentes a su sede y recoger las opiniones de los participantes y llenar el formulario de evaluación en coordinación con la persona designada de la sede para dicho fin.

**Administrador de tiempo (deseable):** Indispensable la existencia de un controlador de tiempo que apoye la labor del moderador.

**Número de sitios mínimo y máximo a participar:** La cantidad de sitios conectados deben ser preferentemente de 4 mas el sitio emisor. El máximo de sitios conectados aceptado es de 6 mas el sitio emisor y el mínimo es 3, además del sitio emisor.

### **Material complementario o antecedentes:**

Presentaciones en Power Point, apuntes, etc. Los participantes tendrán una copia de la presentación en formato PowerPoint de cada uno de los expositores.

### **Plan de contingencia contra interrupciones involuntarias:**

En caso de fallas en la comunicación, los participantes podrán desarrollar preguntas o comentarios relacionados con el dialogo. Se intentará que cada una de las preguntas o comentarios sean analizadas y generen conclusiones, las cuales serán compartidas con todo el grupo una vez se restablezca la comunicación de la videoconferencia o por correo electrónico.





Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo

*Uniendo al Mundo a través del Aprendizaje*



La contingencia técnica sugerida para los países conectados es tener una sesión activa durante la videoconferencia por un chat en SICUA, cuya finalidad es informar cualquier problema técnico que se presente durante la videoconferencia. Además la Universidad de los Andes grabará toda la sesión, así que de presentarse algún inconveniente los sitios participantes podrán solicitar copia del diálogo.

### **Elementos de seguimiento posterior a la celebración del diálogo:**

Evaluación del Diálogo Global (que es llenada por el facilitador en coordinación con el responsable de la sede) cuestionarios de impacto y resultado del curso, encuestas de satisfacción de los participantes, bases de datos y cualquier otro elemento que sirva para efectuar un seguimiento de los participantes al Dialogo Global.

Se enviarán evaluaciones de seguimiento a los participantes del evento, para que evalúen el desempeño de la conferencia, calidad de los conferencistas y cumplimiento de los objetivos propuestos. Se enviará a cada centro el folleto de seguimiento sugerido por FUNDESCO, para que lo retornen en el menor tiempo posible.