

APPLIED ADVANCED OPTIMIZATION: PARALLEL & DISTRIBUTED OPTIMIZATION

INITIAL DATE: 12/02/2018

**"the computer-based mathematical modeling
is the greatest invention of all times"**

Herbert Simon

Alfred Nobel Memorial Prize in Economic Sciences (1978)

"for his pioneering research into the decision-making process within economic organizations

- *Large Scale Optimization*
- *Stochastic Optimization & Risk Management*
- *Disjunctive Programming*
- *Partitioning Benders Theory*
 - *Generalized Benders Decomposition*
 - *SDDP: Stochastic Dual Dynamic Programming*
 - *G-SDDP: Generalized Stochastic Dual Dynamic Programming*
 - *Benders Cuts for Integer Subproblems*
 - *Unified & Inexact Benders Cuts*
- *Lagrangian Relaxation*
- *Dantzig Wolfe Decomposition*
- *Cross Decomposition*
- *Asynchronous Parallel Optimizations*
- *Distributed Real-Time Optimization*
- *Large Scale Machine Learning*
- *Examples in GAMS y OPTEX-MMS*
- *Cases of Real Applications*
 - *Electric Systems & Markets*
 - *ETRM (Energy Trading & Risk Management)*
 - *ALM (Assets & Liabilities Management)*
 - *Expansion of Industrial Infrastructure*
 - *Integrated Stochastic S&OP & ALM*

PROGRAMA DE EDUCACION CONTINUADA
MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST
(THE BEST JOB IN INDUSTRIAL COUNTRIES)

**"the computer-based mathematical modeling
is the greatest invention of all times"**

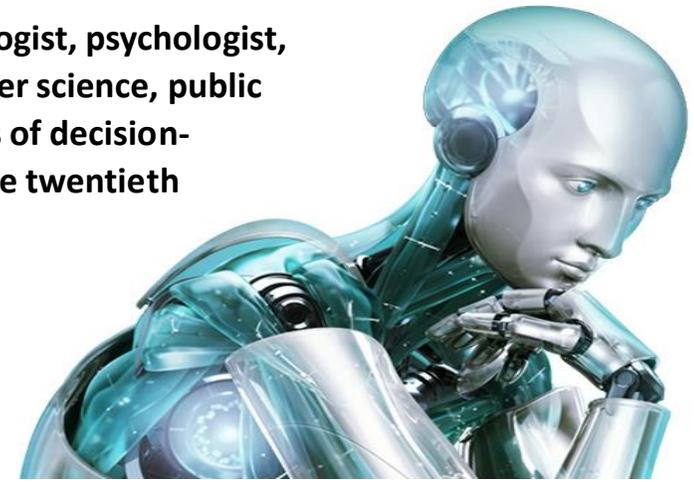
Herbert Simon

Alfred Nobel Memorial Prize in Economic Sciences (1978)

"for his pioneering research into the decision-making process within economic organizations

Herbert Alexander Simon (June 15, 1916 – February 9, 2001) was an American political scientist, economist, sociologist, psychologist, and computer scientist whose research ranged across the fields of cognitive psychology, cognitive science, computer science, public administration, economics, management, philosophy of science, sociology, and political science, unified by studies of decision-making. With almost a thousand highly cited publications, he was one of the most influential social scientists of the twentieth century. For many years he held the post of Richard King Mellon Professor at Carnegie Mellon University.

Simon was among the pioneers of several of today's important scientific domains, including artificial intelligence, information processing, decision-making, problem-solving, organization theory, complex systems, and computer simulation of scientific discovery.



ACADEMIC COORDINATOR

Ing. Jesús María Velásquez Bermúdez, Eng D.



Mathematical Programming Entrepreneur, Researcher and Evangelist. Chief Scientist of **DO ANALITYCS LLC** and **DecisionWare**. Creator of:

- 1. OPTEX Mathematical Modeling System** an informatics tool that generate Decision Support Systems in many technological platforms like IBM ILOG, GAMS, AMPL, MOSEL, AIMMS, C.
- 2. G-SDDP (Generalized Stochastic Dual Dynamic Programming)** an optimization methodology oriented to speed up the solution of large scale problems, using distributed/parallel optimization.
- 3. OPCHAIN (OPTimizing the Value CHAIN)** a collection of specialized solutions, based in mathematical models, for optimize the value chain in: general agro-industrial supply chains, transport systems, energy systems (oil, gas, electricity), retail systems, logistics bank systems, mines and regional planning.

Invited Keynote Lecture in the **XIX Latin-Iberoamerican Conference on Operations Research (CLAIO)**, to be held in Lima (Perú), during September 2018.

Doctor in Engineering of the Mines Faculty of the Universidad Nacional de Colombia (2006). Industrial Engineer and Magister Scientiarum of the Universidad Los Andes (Colombia, 1975). Postgraduate studies in Planning and Engineering of Water Resources (Simon Bolivar University, Caracas) and in Economics (Los Andes University). Chair of CLAIO 2008. Consulting engineer with experience in management of projects in mathematical modeling, industrial automation and information systems, for large companies in multiples countries.

LOGYCA Award for Innovation and Logistic Excellence 2006 (GS1-Colombia). ACOLOG Award to the Investigation in Logistic (2006). Prize ACIEM-ENERCOL Award to Colombian Engineering (1998). ALBERTO LEON BETANCOURT Operations Research Award (1986). President of the Colombian Society of Operations Research (2000-2008). Vice-president of the Latin-Ibero American Association of Operations Research (2004-2008). Member by Colombia Executive Committee of the International Federation of Operations Research Societies (2002).

FREE WEB-CONFERENCE
THIS CONFERENCE IS RELATED WITH THE TOPICS STUDIED IN THE COURSE

G-SDDP GENERALIZED STOCHASTIC DUAL DYNAMIC PROGRAMMING

APLICACIONES EN EL SECTOR ELÉCTRICO:

- **DESPACHO ECONÓMICO MIXTO NO-LINEAL**
 - **"UNIT COMMITMENT"**
- **EXPANSIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS**
- **CONTROL DE RIESGOS FÍSICOS Y FINANCIEROS**

Video: <https://goo.gl/1rRmEd>

Conference Presentation: <https://goo.gl/ujysva>

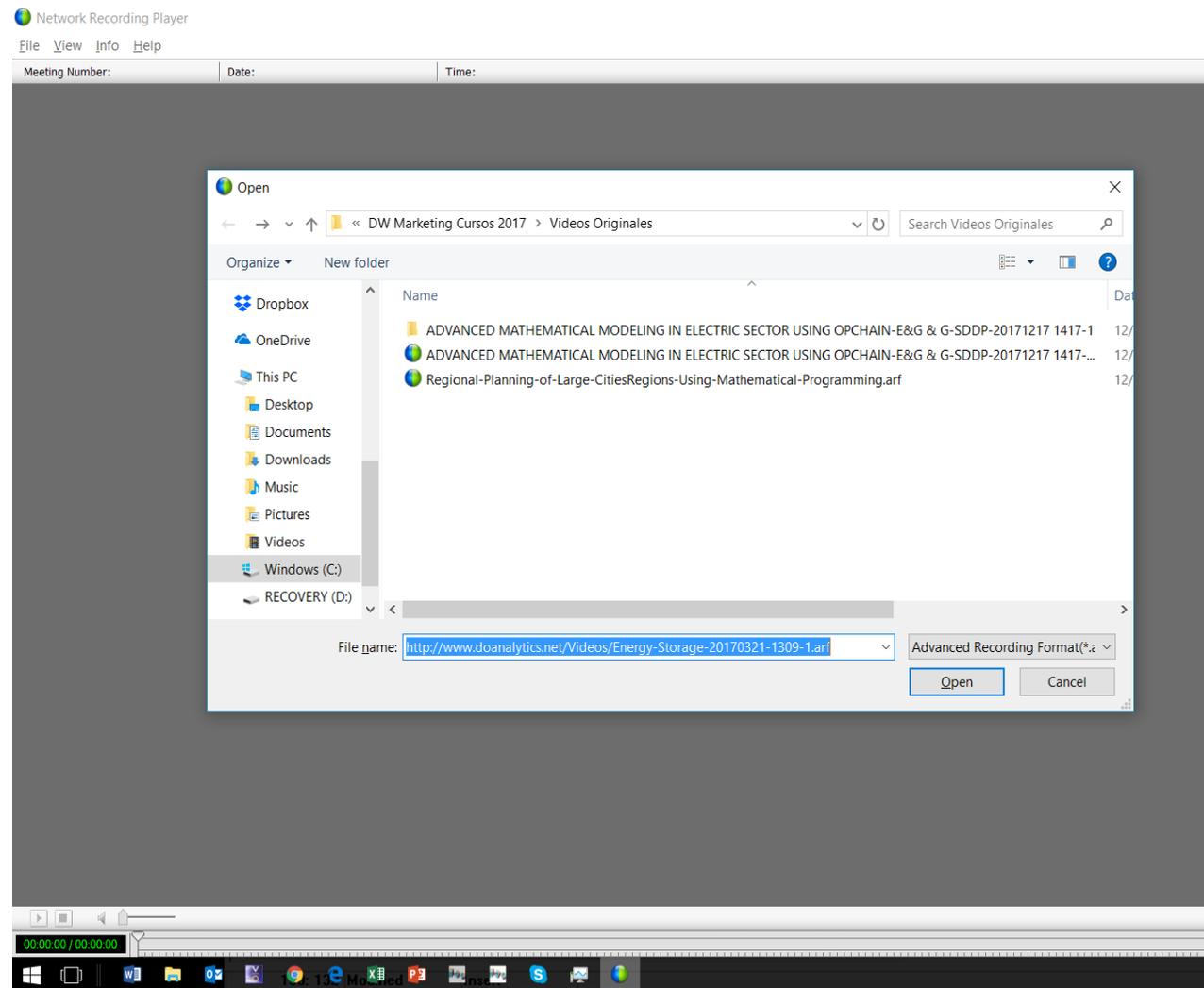
GDDP Paper - Preprint: <https://goo.gl/MXcmMb>

Los videos provenientes de grabaciones de web-conferences vía webex, están disponibles en formato **.arf** (**A**dvanced **R**ecording **F**ormat, propio del servicio webex).

El procedimiento a seguir es:

1. Descargar la aplicación **NBR Player Execute Module**, la cual se puede descargar de: Para ello libremente de
 - Servidor webex:
<https://www.webex.es/support/play-webex-recording.html#>
 - Servidor **DO ANALYTICS**:
<http://www.doanalytics.net/Videos/nbr2player.msi>
2. Instalar la aplicación **NBR Player Execute Module**. El icono en el desktop será:

3. Visualizar el video ejecutando el **NBR Player Execute Module**. Para ello, en la opción del menú File se debe seleccionar Open, en la pantalla de selección del file debe copiar la **URL** del video en formato **.arf**. Este proceso implica que se bajará al computador del usuario el video que se desea ver.



PLAN DE TEMAS

Teoría de Benders
Variaciones de Benders
 (GBD, Nested Benders, DDP, G-DDP, DDiP, SDDP, G-SDDP)

Relajación Lagrangeana

Descomposición Cruzada

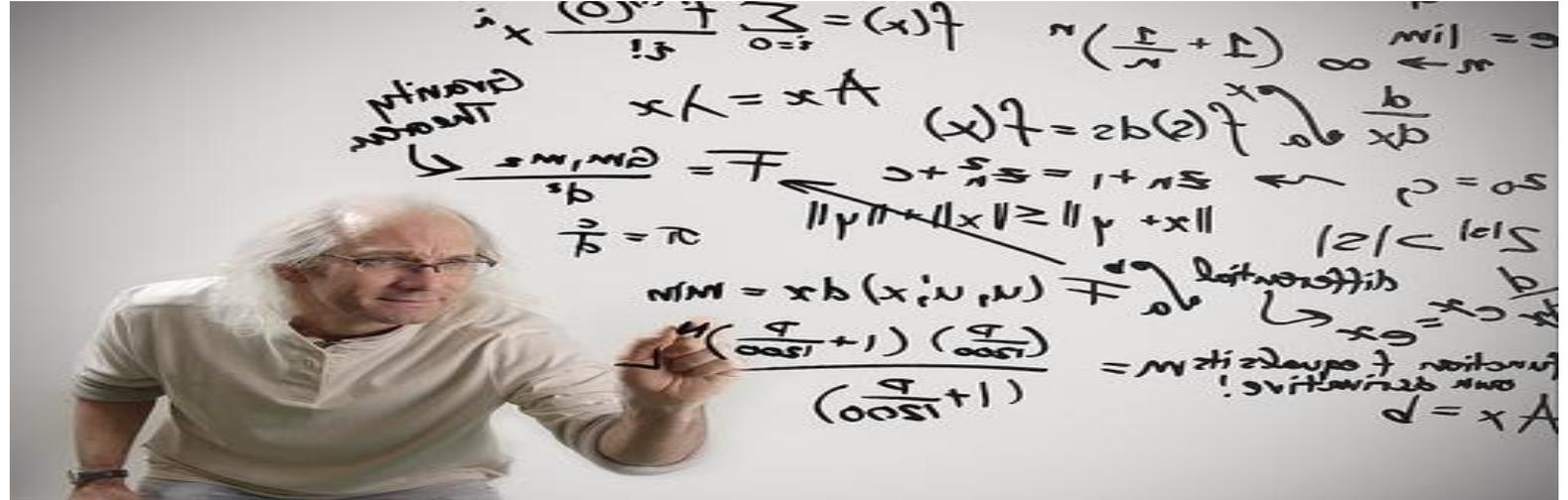
Programación Disyuntiva

Optimización Estocástica NO-Anticipativa
 (Reducción de Escenarios)

Gestión de Riesgos Financieros

Optimización Paralela Asincrónica
 (Optimización Distribuida)

EJEMPLOS EN GAMS y OPTEX-MMS



“Yo consideraba completamente inútil la lectura de grandes tratados de análisis puro: un número demasiado grande de métodos pasan alguna vez ante nuestros ojos. Es en los trabajos de aplicación donde uno debe estudiarlos, allí se juzga su utilidad y se evalúa la manera de hacer uso de ellos”

Joseph-Louis de Lagrange

Becas: Para estudiantes jóvenes avanzados interesados en investigar en el área de optimización paralela utilizando metodologías de gran escala. Aplican condiciones.

Codigo Diplomado	Sesion #	Codigo Sesion	Profesor	Tema	Fecha
APO	1	APO-01	JVB	Fundamentos de Partición y Descomposición de Modelos	Video
APO	2	APO-02	JVB	Teoría de Benders	Video
APO	3	APO-03	JJT	Teoría de Benders – Ejemplos GAMS	Video
APO	4	APO-04	JVB	Benders – Modelos Dinámicos (DDP, GDDP, SDDP, ...) - Teoría	Video
APO	5	APO-05	JJT	Benders – Modelos Dinámicos (DDP, GDDP, SDDP, ...) - Aplicaciones	Video
APO	6	APO-06	JVB	Relajación Lagrangeana	Video
APO	7	APO-11	JJT	Relajación Lagrangeana – Ejemplos GAMS	Video
APO	8	APO-07	JVB	Optimización Estocástica - Fundamentos	Video
APO	9	APO-08	JVB	Optimización Estocástica – Risk Management	Video
APO	10	APO-09	JVB	ETRM – Energy Trading & Risk Management	Video
APO	11	APO-10	JVB	ALM – Assets & Liabilities Management	Video
APO	12	APO-12	JJT	Descomposición Cruzada	Video
APO	13	APO-13	JJT	Descomposición Cruzada – Ejemplos GAMS	Video
APO	14	APO-14	JVB	Optimización Estocástica – Aplicaciones - SCD Resilientes	Video
APO	15	WCDP-01	AVE	Programación Disyuntiva - Aplicaciones en GAMS	Video
APO	16	OPGE-03	JVB	Teoria de Algoritmos - Formatos Problemas - 1	Pendiente
APO	17	WCEN-03	IGR	Descomposición Cruzada - Optimization Oil & Gas	Video
APO	18	GTEO-01	JVB	Game Theory - Problemas Multinivel	Pendiente
APO	19	OASM-04	JVB	Optimizacion Paralela Asincronica	Pendiente
APO	20	OPGE-04	JJT	Teoria de Algoritmos - Formatos Problemas - 2	Pendiente

DIPLOMADO TEMÁTICO				
ASYNCHRONOUS PARALELL OPTIMIZATION (OPTIMIZACIÓN DISTRIBUIDA)				
CONFERENCIAS ADICIONALES				
	IGR	Planning and Scheduling for Industrial Energy Demand Side Management	Video	
	IGR	Planning of Electric Power Infrastructures	Video	
	FGA	Local Solver: A Black-Box Local-Search Solver for 0-1 Programming	Video	

Codigo Diplomado	Sesion #	Codigo Sesion	Profesor	Tema	Fecha
APO	1	APO-01	JVB	Fundamentos de Partición y Descomposición de Modelos	Video
APO	2	APO-02	JVB	Teoría de Benders	Video
APO	3	APO-03	JJT	Teoría de Benders – Ejemplos GAMS	Video
APO	4	APO-04	JVB	Benders – Modelos Dinámicos (DDP, GDDP, SDDP, ...) - Teoría	Video
APO	5	APO-05	JJT	Benders – Modelos Dinámicos (DDP, GDDP, SDDP, ...) - Aplicaciones	Video
APO	6	APO-06	JVB	Relajación Lagrangeana	Video
APO	7	APO-11	JJT	Relajación Lagrangeana – Ejemplos GAMS	Video
APO	8	APO-07	JVB	Optimización Estocástica - Fundamentos	Video
APO	9	APO-08	JVB	Optimización Estocástica – Risk Management	Video
APO	10	APO-09	JVB	ETRM – Energy Trading & Risk Management	Video
APO	11	APO-10	JVB	ALM – Assets & Liabilities Management	Video
APO	12	APO-12	JJT	Descomposición Cruzada	Video
APO	13	APO-13	JJT	Descomposición Cruzada – Ejemplos GAMS	Video
APO	14	APO-14	JVB	Optimización Estocástica – Aplicaciones - SCD Resilientes	Video
APO	15	WCDP-01	AVE	Programación Disyuntiva - Aplicaciones en GAMS	Video
APO	16	OPGE-03	JVB	Teoria de Algoritmos - Formatos Problemas - 1	Pendiente
APO	17	WCEN-03	IGR	Descomposición Cruzada - Optimization Oil & Gas	Video
APO	18	GTEO-01	JVB	Game Theory - Problemas Multinivel	Pendiente
APO	19	OASM-04	JVB	Optimizacion Paralela Asincronica	Pendiente
APO	20	OPGE-04	JJT	Teoria de Algoritmos - Formatos Problemas - 2	Pendiente

DIPLOMADO TEMÁTICO				
ASYNCHRONOUS PARALELL OPTIMIZATION (OPTIMIZACIÓN DISTRIBUIDA)				
CONFERENCIAS ADICIONALES				
	IGR	Planning and Scheduling for Industrial Energy Demand Side Management	Video	
	IGR	Planning of Electric Power Infrastructures	Video	
	FGA	Local Solver: A Black-Box Local-Search Solver for 0-1 Programming	Video	

DIRECCIÓN CIENTÍFICA

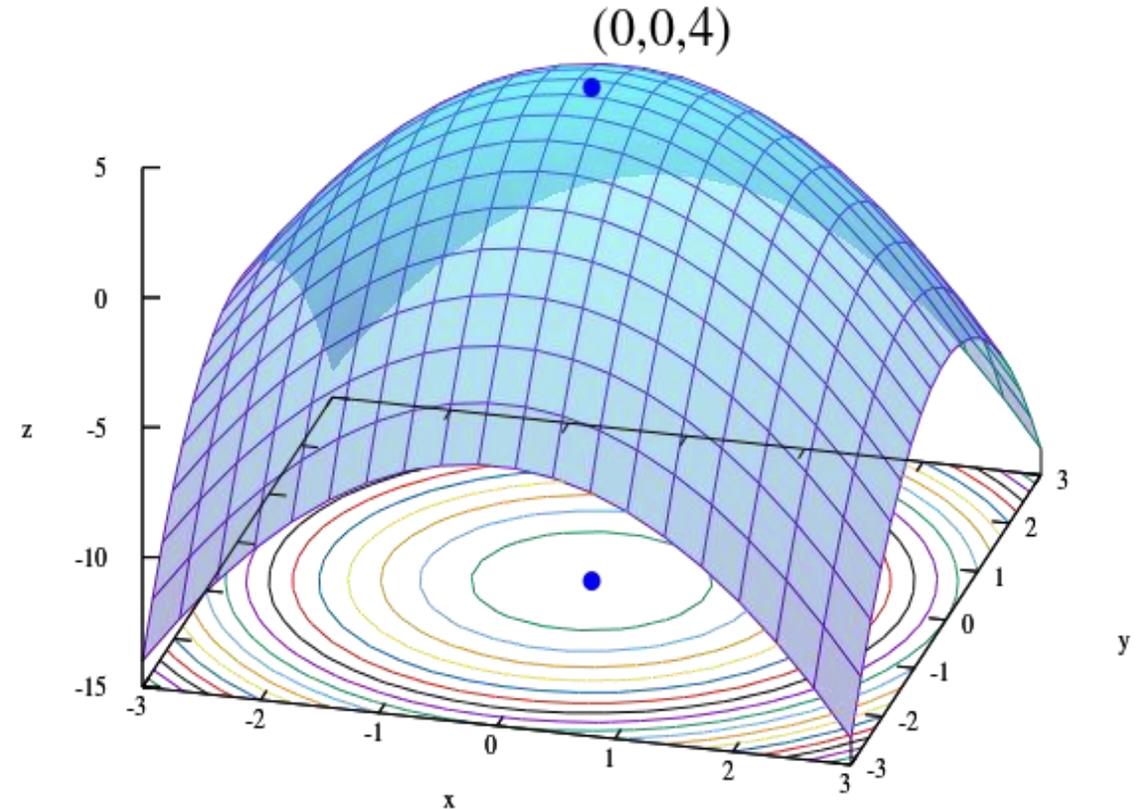
Ing. Jesús María Velásquez Bermúdez, Eng. D. 

Doctor en Ingeniería, con más de treinta (30) años de experiencia en soluciones basadas en Programación Matemática los cuales se capitalizan en las metodologías matemáticas y en las tecnologías informáticas desarrolladas por **DecisionWare** y **DO ANALYTICS**.

ASESORES Y CONFERENCISTAS INVITADOS:

El programa cuenta con un grupo de profesores que lo apoyan en calidad de asesores y/o de conferencistas invitados, todos ellos con 40 o más de años de experiencia, lo que garantiza la calidad del conocimiento que se imparte.

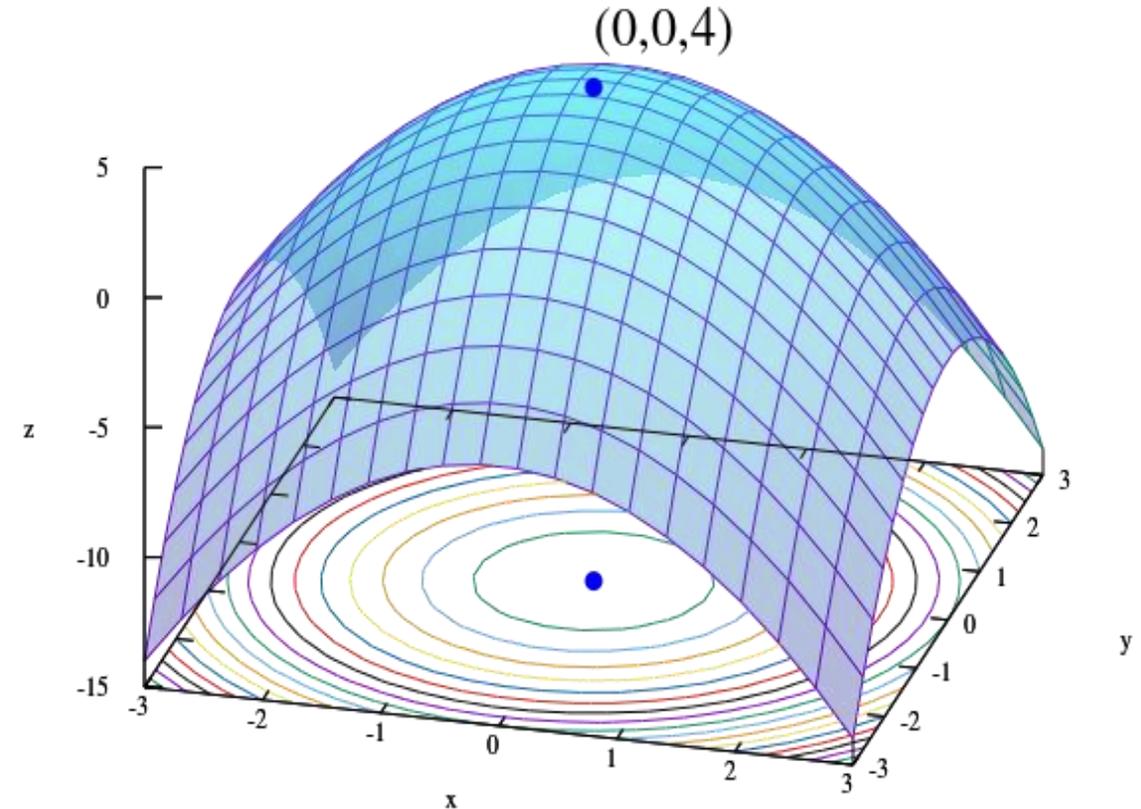
- **Ing. Ignacio Grossmann, Ph. D.** 
Fundador del Center for Advanced Process Decision Making (**CAPD**)
Carnegie Mellon University, USA
- **Ing. Ángel Marín, Ph. D.** 
Universidad Politécnica de Madrid, España
- **Mat. Fernando López, Ph. D.** 
Universidad Autónoma de Nueva León, México
- **Ing. Aldo Vecchietti, Ph. D.** 
Director del Instituto INGAR (**ING**eniería **AR**gentina), Argentina



PROFESORES / CONFERENCISTAS

Todas las clases y las conferencias son dictadas por profesionales experimentados en la optimización aplicada en el mundo real, con nivel académico de Master of Science o superior.

- **Ing. Elva Arzate, M. Sc.** 
Instituto Mexicano del Petróleo, México
- **Ing. Rafael Espin, Ph. D.** 
Universidad Autónoma de Coahuila, México
- **Frédéric Gardi, Ph.D.** 
Co-Founder & Managing Partner, LocalSolver, France
- **Ing. Juan Manuel Garcia Lopez, MBA** 
Senior Presales Consultant, FICO Europe
- **Ing. Bibi Ibrahim, Ph. D. (c)** 
University of Central Florida, USA 
- **Ing. Edgar Gutierrez, Ph. D. (c)** 
University of Central Florida, USA
- **Ing. Jorge A Vargas H.** 
Senior Product Director, PrimeStone 



PROGRAMA DE EDUCACION CONTINUADA

MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST (THE BEST JOB IN INDUSTRIAL COUNTRIES)

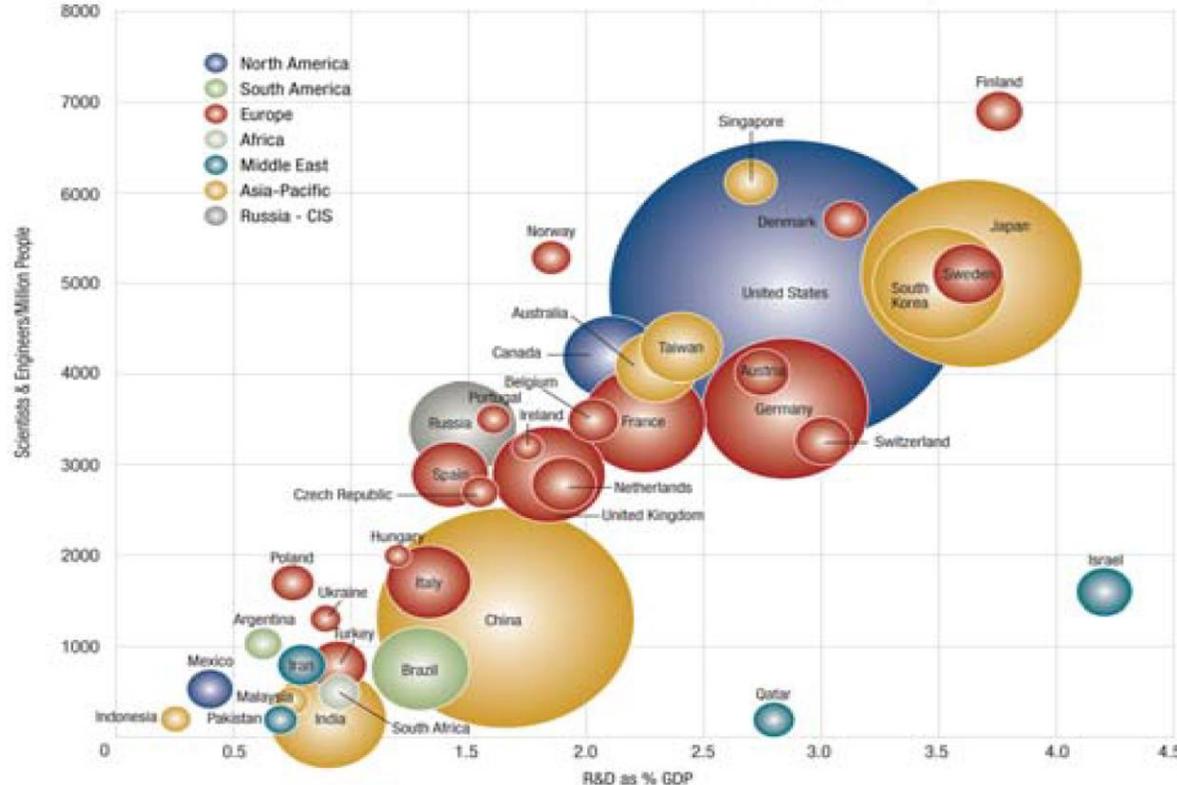
Historical Global R&D Growth

-- *Country Comparisons: 2012*



World of R&D 2012

Size of circle reflects the relative amount of annual R&D spending by the country noted.



Source: Battelle, R&D Magazine, International Monetary Fund, World Bank, CIA World Factbook, OECD

COMO PARTE DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACIÓN, I&D+I, DW-DOA ESTÁN INTERESADOS EN ESTABLECER CONVENIOS CON UNIVERSIDADES, PROFESORES Y ESTUDIANTES, PARA APOYAR TESIS DE GRADO Y PROYECTOS DE INVESTIGACION, EN ÁREAS PROPIAS DE LA PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA.

DEPENDIENDO DE LOS ACUERDOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA, LOS DIPLOMADOS PUEDEN SER PARTE DEL CONVENIO DE ALIANZA QUE SE ACUERDE ENTRE DW-DOA Y EL INTERESADO.



DIPLOMADOS SEGUNDO SEMESTRE 2017

Descripcion	Horas	Fecha Inicio	Videos	Costo 30 dias	Costo Profesional	Costo Estudiante
DESCUENTO ESPECIAL PARA INSCRITOS FORMALIZADOS ANTES DEL 1º DE FEBRERO DE 2018						
OPTIMIZACION AVANZADA 1: OPTIMIZACION PARALELA/DISTRIBUIDA	20	-		200	180	117
OPTIMIZACION AVANZADA 2: ALGORITMOS & TIPOS DE PROBLEMAS	20	-		200	180	117
OPTIMIZACION APLICADA AL SECTOR ELECTRICO (SYSTEMAS Y MERCADOS)						
OPTIMIZACION APLICADA AL SECTOR ELECTRICO (REDES INTELIGENTES)						
OPTIMIZACION AVANZADA 1: OPTIMIZACION PARALELA/DISTRIBUIDA						
OPTIMIZACION AVANZADA	60			500	450	293
OPTIMIZACION AVANZADA 1: OPTIMIZACION PARALELA/DISTRIBUIDA						
OPTIMIZACION AVANZADA 2: ALGORITMOS & TIPOS DE PROBLEMAS						

10%

- (1) Para facilitar la participación de estudiantes del hemisferio sur, DW está elaborando un calendario para repetir las clases programadas para antes 01/03/2017
- (2) En general los diplomados se dictan siempre los mismos días de la semana; pero pueden existir casos en los que esta regla no se puede cumplir, para el calendario detallado se sugiere descargar el documento PDF asociado.
- (3) Para estudiantes menores de 33 años se ofrece un descuento del 35% del valor del costo profesional
- (4) El costo no incluye impuestos al valor agregado, en el formato de inscripción se detallan las alternativas disponibles
- (5) A partir de cinco (5) participantes, para contratación masiva de cursos para empresas y/o de universidades, favor dirigirse a dw-ctt@decisionware.net o al responsable del territorio/sector.
- (6) Para contratación de cursos virtuales "in company", personalizados de acuerdo con el interés del cliente, favor dirigirse a dw-ctt@decisionware.net o al responsable del territorio/sector.
- (7) En todos los diplomados se entrega diploma de asistencia respaldado por DecisionWare
- (8) Todas las clases son dictadas por profesionales especializados en el modelamiento matemático y con nivel académico Maestría o Doctorado.
- (9) DW esta coordinando la programación de diplomados adicionales.
- (10) Cualquier información adicional, favor dirigirse a dw-ctt@decisionware.net o al responsable del territorio/sector.

CONDICIONES GENERALES:

1. Todas las clases se entregan grabadas videos en formato **ARF** o **MP4**. Se incluyen las instrucciones para bajar y visualizar los videos en formato **ARF**, la visualización de los videos **MP4** la decide el estudiante por su cuenta.
2. Una vez se formaliza la inscripción al diplomado, el participante recibe un documento de instrucciones con las URLs que requiere para obtener el material de apoyo el cual contiene: videos, presentaciones y artículos en formato PDF, artículos técnicos, programas de computador en diferentes lenguajes, principalmente en **GAMS**.
3. Las clases cuyos videos no estén disponibles el día de comienzo del curso, se entregarán posteriormente. Se invitará a los estudiantes a participar en las sesiones de grabación, las fechas de dichas grabaciones se anunciarán con al menos 1 semana de anticipación. Posteriormente a la grabación se enviará a los estudiantes el vínculo **URL** del video.
4. La primera clase del curso se imparte de manera virtual-presencial. La hora de dicha clase será las 13:00 UTC Greenwich. El estudiante puede comenzar el curso antes de esta fecha.
5. El orden de las clases es la sugerida en el plan de temas. No hay exámenes ni pruebas escritas en el curso.
6. Se expide un certificado de inscripción firmado por el Coordinador Académico y soportado por DecisionWare en el que consta las horas de capacitación y el tema del diplomado.
7. Las consultas técnicas se realizan directamente a la Coordinación Académica (jesus.velasquez@decisionware.net), las administrativas a la Coordinación Administrativa (cristina.pardo@decisionware.net).
8. SI el estudiante esta interesado en un tema especial que no esta incluido en el curso, lo puede sugerir a la Coordinacion Académica para que se analice la posibilidad de incluirlo en el plan de temas.

ORGANIZACIONES DONDE TRABAJAN NUESTROS PROFESORES/CONFERENCISTAS INVITADOS



ENTIDADES CON LAS QUE SE HAN ESTABLECIDO CONVENIOS DE COOPERACIÓN



EMPRESAS DONDE TRABAJAN ALGUNOS DE NUESTROS ESTUDIANTES



■ filial de isa



UNIVERSIDADES DONDE TRABAJAN O ESTUDIAN ALGUNOS DE NUESTROS ESTUDIANTES



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST

(THE BEST JOB IN INDUSTRIAL COUNTRIES)



PROGRAMA DE ALIANZAS ACADEMICAS

DW-DOA has establecido un programa de alianzas orientadas a estudiantes, y profesionales, universidades, asociaciones gremiales y empresas, con la finalidad de facilitar la transferencia de las metodologías y de las tecnologías relacionadas con la Programación Matemática.

LE INVITAMOS A CONOCERLAS.





PROGRAMA DE EDUCACION CONTINUADA

MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST
THE BEST JOB IN INDUSTRIAL COUNTRIES



CONTACTOS

Para mayor información favor dirigirse a dw-ctt@decisionware.net o a:

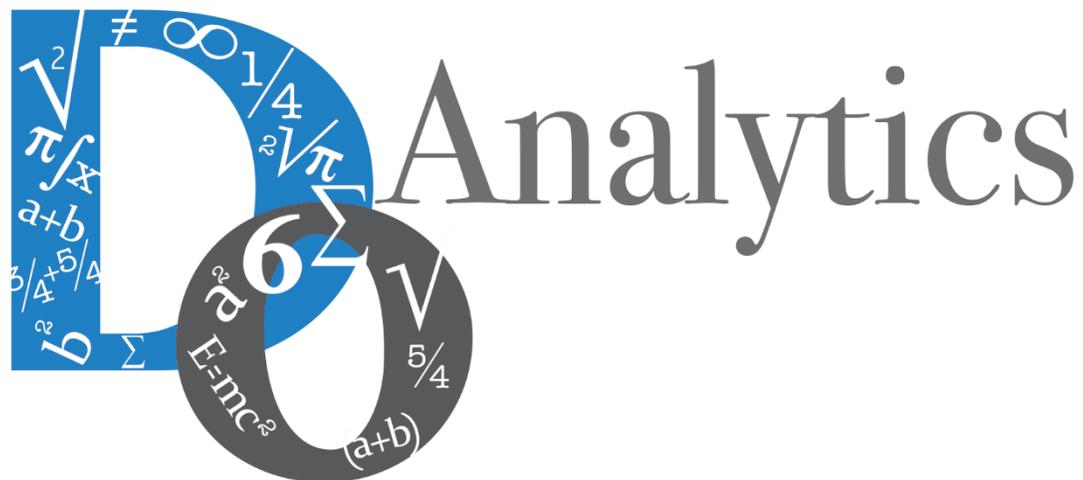
Perú:

fernando.samaniego@decisionware.net

Resto Países:

crisrina.pardo@decisionware.net

ACERCA DE:



DO ANALYTICS LLC es una compañía, spin-off de **DECISIONWARE International Corp.**, dedicada a la producción y al mercadeo de la tecnología de optimización

OPTEX MATHEMATICAL MODELING SYSTEM



DECISIONWARE International Corp. es una empresa dedicada a la producción de modelos matemáticos de optimización en diferentes sectores, utilizando múltiples tecnologías de optimización y las metodologías de optimización más avanzadas.

EXPERIENCIA

PRODUCTOS Y SERVICIOS

