

**“Yo consideraba completamente inútil la lectura de grandes tratados de análisis puro: un número demasiado grande de métodos pasan una 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**

**“Un matemático es como un como un modisto que no tiene conciencia de las criaturas a las que le puede venir bien su ropa. Por supuesto, su arte se originó en la necesidad de vestir a esas criaturas, pero eso fue hace mucho tiempo. Sin embargo, llegará el día en el que surja una criatura para la que aquellas prendas se ajusten como si hubiesen sido hechas para ella. No hay pues fin para la sorpresa y el goce de las matemáticas”**

**George B. Dantzig**



## **PROGRAMA DE EDUCACION CONTINUADA**

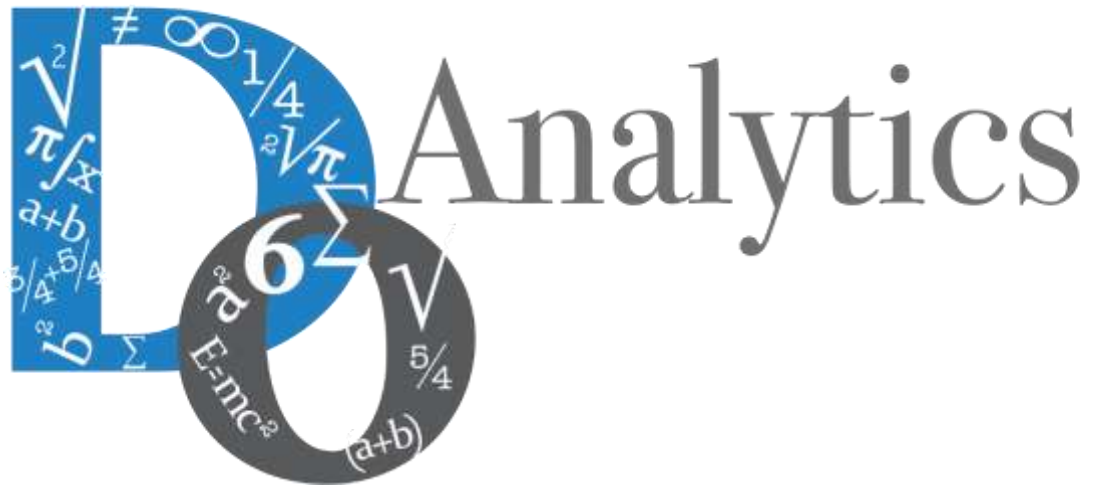
### **MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST**

**(THE BEST JOB IN INDUSTRIAL COUNTRIES)**

**CIENTÍFICO, REAL, PRÁCTICO, EN ESPAÑOL, ON-LINE, FLEXIBLE, A NIVEL DEL ESTADO DEL ARTE DE LAS METODOLOGÍAS Y DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA OPTIMIZACIÓN, Y ECONÓMICO**

**LA MEJOR VÍA PARA COMPLETAR LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA, ACLARAR DUDAS Y/O PARA COMENZAR UNA NUEVA CARRERA: RENTABLE Y PLACENTERA.**





**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**



# **OPCHAIN**

## **OPTIMIZING THE VALUE CHAIN**

To capitalize on its expertise in mathematical optimization projects, **DW** created **OPCHAIN**, the brand through which consistently meets all solutions developed by **DW**, in different areas of application of mathematical programming methodologies and technologies.

In 2017, **OPCHAIN** accumulated experience of more than forty (40) years of engineering problem solving and business analytics using mathematical programming models. In keeping with the standards of modern information technologies, **OPCHAIN** models are fully programmable, easy to customize for each client, and easily integrated with other **IT** solutions in organizations.

**OPCHAIN-SCO**

**SUPPLY CHAIN OPTIMIZATION**

**OPCHAIN-TSO**

**TRANSPORT SYSTEMS OPTIMIZATION**

**OPCHAIN-DCO**

**DEMAND CHAIN OPTIMIZATION**

**OPCHAIN-BANK**

**BANK SYSTEMS OPTIMIZATION**

**OPCHAIN-ESO**

**ENERGY SYSTEMS OPTIMIZATION**

**OPCHAIN-RPO**

**REGIONAL PLANING OPTIMIZATION**

**OPCHAIN-MINES**

**MINES SYSTEMS OPTIMIZATION**

**OPCHAIN-EDO**

**EDUCATIONAL SYSTEMS OPTIMIZATION**



EMASEO  
Empresa Metropolitana de Aseo



Registro Civil  
Identificación y Cedulación del Ecuador




GENERAR S.A. E.S.P.

QUORUM INGENIERÍA S.A.

CEA AMÉRICAS (hoy )  
**PSEG** We make things work for you.

## THE NEW PARADIGM IN MATHEMATICAL PROGRAMING TECHNOLOGIES

$(a+b) = z$   
**OPT**  **X**  
Mathematical  
Modeling System





# GDDP: Generalized Dual Dynamic Programming Theory

JESÚS M. VELÁSQUEZ BERMÚDEZ

[jvelasquez@decisionware-ltd.com](mailto:jvelasquez@decisionware-ltd.com)

*DecisionWare Ltd., Avenida 15 No. 119A-43, Oficina 402, Edificio Los Hexágonos, Bogotá, Colombia*

**Abstract.** This document presents theoretical considerations about the solution of dynamic optimization problems integrating the Benders Theory, the Dynamic Programming approach and the concepts of Control Theory. The so called Generalized Dual Dynamic Programming Theory (GDDP) can be considered as an extension of two previous approaches known as Dual Dynamic Programming (DDP): The first is the work developed by Pereira and Pinto [3–5], which was revised by Velásquez and others [8,9]. The second is the work developed by Read and others [2,6,7].

## Los mejores empleos para postularse en el 2017, según 'Forbes'

Aunque el sector de la tecnología tiene los empleos con los salarios más altos, hay otras oportunidades laborales que también son bien remuneradas y cuyos puestos abundan en Estados Unidos, según revela en su listado anual la empresa Glassdoor, en un informe publicado por la revista 'Forbes'. Algunos de los que se destacan son los directores de recursos humanos de las empresas y perfiles que manejen datos. Los salarios que se muestran en el listado son anuales.



El "Data Scientist", un experto en la ciencia de datos y que resuelve problemas complejos de diferentes disciplinas, es el mejor empleo para FORBES: el salario ronda 110.000 dólares anuales.

COMPARTIR

COMENTAR

## A MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST ?

<http://www.eltiempo.com/multimedia/fotos/economia2/los-mejores-empleos-para-solicitar-en-2017/16813430>

[https://www.glassdoor.com/List/Best-Jobs-in-America-LST\\_KQ0,20.htm](https://www.glassdoor.com/List/Best-Jobs-in-America-LST_KQ0,20.htm)

*"La única forma de hacer un trabajo genial es amar lo que haces"*  
Steve Jobs





# Where is optimization used?

## Applications

### MANUFACTURING

- Inventory optimization
- Supply chain network design
- Production planning
- Detailed scheduling
- Shipment planning
- Truck loading
- Maintenance scheduling

### TRANSPORTATION & LOGISTICS

- Depot/warehouse location
- Fleet assignment
- Network design
- Vehicle & container loading
- Vehicle routing & delivery scheduling
- Yard, crew, driver & maintenance scheduling
- Inventory optimization

### FINANCIAL SERVICES

- Portfolio optimization and rebalancing
- Portfolio in-kinding
- Trade crossing
- Loan pooling
- Product/price recommendations

### UTILITIES, ENERGY & NATURAL RESOURCES

- Supply portfolio planning
- Power generation scheduling
- Distribution planning
- Water reservoir management
- Mine operations
- Timber harvesting

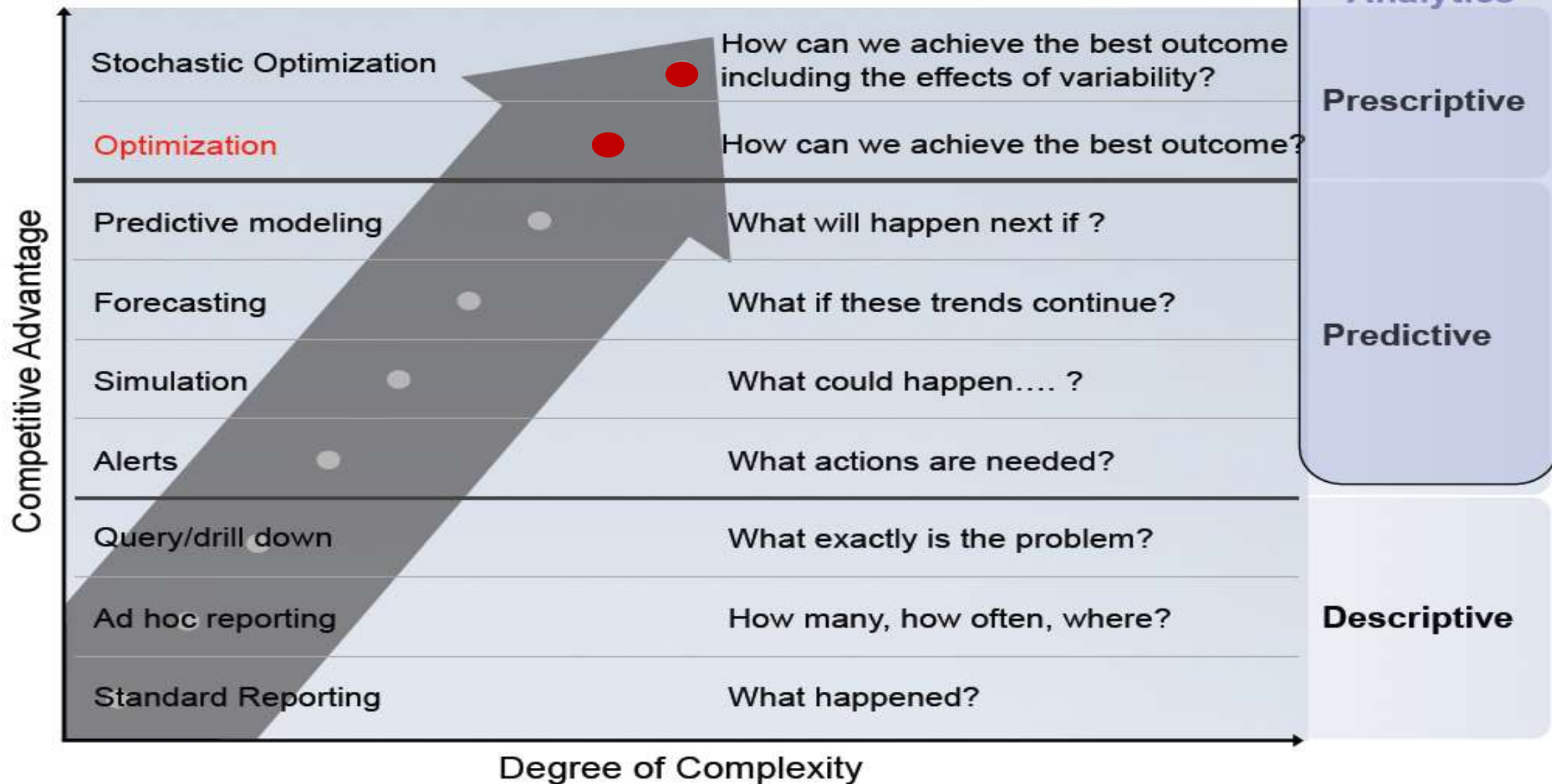
### TELECOM

- Network capacity planning
- Routing
- Adaptive network configuration
- Antenna and concentrator location
- Equipment and service configuration

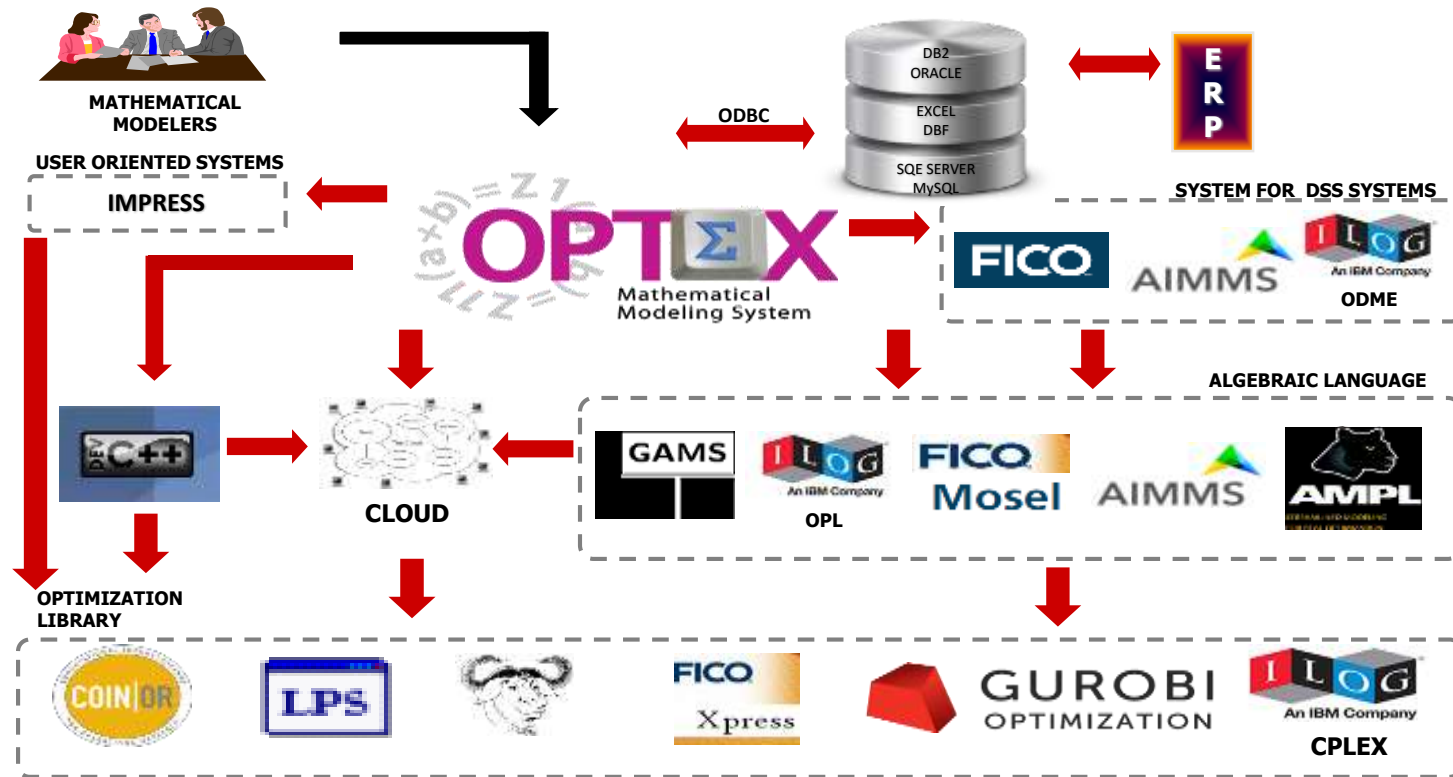
### MULTIPLE/ OTHER

- Workforce scheduling
- Advertising scheduling
- Marketing campaign optimization
- Revenue/Yield management
- Appointment & field service scheduling
- Combinatorial auctions for procurement

# Analytics Landscape



# TECNOLOGÍAS DE OPTIMIZACIÓN



**DE ACUERDO CON EL ESTADO DEL ARTE, IMPLEMENTAR SOLUCIONES DE OPTIMIZACIÓN EFICACES, CONLLEVA LA NECESIDAD DE CONOCER CON PROPIEDAD CIENTÍFICA LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS (OPTIMIZATION TECHNOLOGIES) QUE TIENE EL MODELADOR MATEMÁTICO PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS DE LA ORGANIZACIÓN PARA LA CUAL TRABAJA.**

Bajo una visión moderna de las soluciones de optimización matemática, se puede afirmar que los programas propietarios que embeben los modelos en lenguajes de programación de bajo nivel, de difícil, o de imposible, acceso a los usuarios finales (C, FORTRAN) son cada vez menos frecuentes, ya que hoy en día la optimización matemática corresponde a una solución informática de tecnología abierta, cuyos problemas matemáticos pueden resolverse utilizando múltiples solvers (librerías de optimización, **IBM CPLEX**, **XPRESS**, **GUROBI**, **DICOPT**, **CONOPT**, ...) y pueden programarse utilizando múltiples lenguajes computacionales algebraicos de alto nivel (**IBM OPL**, **GAMS**, **AMPL**, **MOSEL**, **AIMMS**, ...) o lenguajes computacionales de propósito general de bajo nivel (C, Python, Java, ...) integrando librerías de objetos propios de la programación matemática (IBM Concert Technologies), para facilitar la implementación del modelamiento matemático y reducir su tiempo de implementación al orden de los pocos meses.

Adicionalmente, la puesta en marcha de un sistema de soporte de decisiones, conformado por múltiples modelos matemáticos, se convierte en un proyecto de tecnologías de la información, ya que tiene que integrar las bases de datos del usuario funcional con las bases de datos del modelador matemático y ordenar los usos de los modelos en ambiente de redes amplias como internet, para ello existen tecnologías especializadas como: **OPT $\Sigma$ X Mathematical Modeling System**, **AIMMS-PRO**, **IBM DOC**, **XPRESS OPTIMIZATION Suite**, ...).

## Key finding 1

### Analytics correlates to performance

3x

Organizations that lead in analytics outperform those who are just beginning to adopt analytics

5.4x

Top Performers are more likely to use an analytic approach over intuition\*

# Big data makes a big difference

Organizations using big data and analytics are up to

# 23x

more likely to report they are

**substantially outperforming  
their competitors**

than those who do not use big data and analytics



Source: Analytics: The real-world use of big data. A collaborative research study by IBM Institute for Business Value and the Saïd Business School at the University of Oxford. © IBM 2012



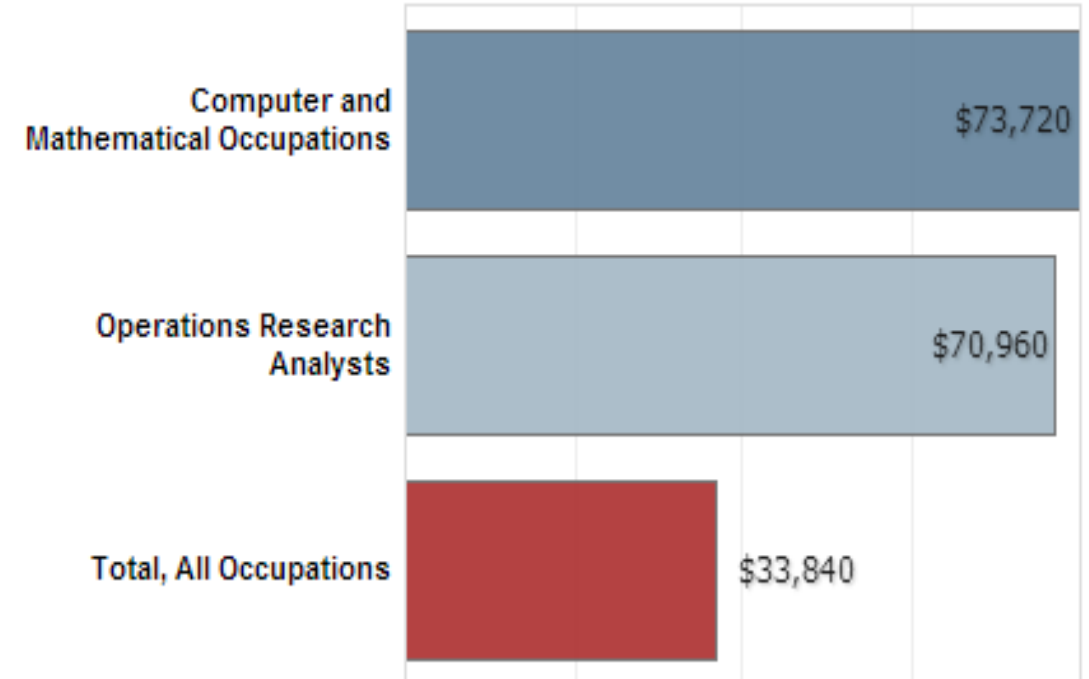
# What Operations Research Analysts Do ?

## 2010

**Operations Research Analysts**  
**use advanced methods of**  
**analysis to help organizations**  
**solve complex problems**  
**and**  
**make better decisions.**

### Operations Research Analysts

Median annual wages, May 2010



Note: All Occupations includes all occupations in the U.S. Economy.

Source: U.S. Bureau of Labor Statistics, Occupational Employment Statistics

Employment of **Operations Research Analysts** is expected  
to **grow by 15 percent** from 2010 to 2020

# THE BEST JOB OF 2015

<http://www.businessinsider.com/best-jobs-of-2015-2015-4#ixzz3Y63WdGSK>

According to Tony Lee, publisher of CareerCast.com, jobs in mathematics rank among the nation's best because they are "financially lucrative, offer abundant opportunities for advancement, and provide the opportunity to do great work in a supportive environment."

Here are the 10 best jobs of 2015:

<u>2015 Rank</u>	<u>Job Title</u>	<u>Mid-level Income</u>
1	Actuary	\$94,209
2	Audiologist	\$71,133
3	Mathematician	\$102,182
4	Statistician	\$79,191
5	Biomedical Engineer	\$89,165
6	Data Scientist	\$124,149
7	Dental Hygienist	\$71,102
8	Software Engineer	\$93,113
9	Occupational Therapist	\$77,114
10	Computer Systems Analyst	\$81,150



# A MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST ?

*“La única forma de hacer un trabajo genial es amar lo que haces”*  
**Steve Jobs**

**THE BEST JOB OF 2015, 2016, 2017, ...**

<http://www.businessinsider.com/best-jobs-of-2015-2015-4#ixzz3Y63WdGSK>



# PROGRAMA DE EDUCACION CONTINUADA

## MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST

(THE BEST JOB IN INDUSTRIAL COUNTRIES)



<http://venturebeat.com/2016/04/08/alchemy-accelerator-why-theres-still-lots-of-room-for-disruptive-martech-webinar/>



### OBJETIVO:

Transferir a los estudiantes y a los profesionales los conocimientos, las metodologías y las tecnologías desarrolladas por

**DecisionWare & DO Analytics**

en el campo científico de las soluciones a problemas empresariales reales basados modelos de Programación Matemática



# PROGRAMA DE EDUCACION CONTINUADA

## MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST

(THE BEST JOB IN INDUSTRIAL COUNTRIES)



<http://venturebeat.com/2016/04/08/alchemy-accelerator-why-there-still-lots-of-room-for-disruptive-martech-webinar/>



### MISION:

Apoyar al fortalecimiento científico de la enseñanza de la Programación Matemática y de sus aplicaciones, con la finalidad de formar profesionales especializados, con base en la transferencia de los conocimientos, de las metodologías y de las tecnologías desarrolladas por DW-DOA, en el campo específico de las soluciones a problemas empresariales reales, para su aplicación en las empresas hispano-americanas”.

Lo anterior como en medio de aumentar la práctica de la Programación Matemática, principalmente en los países en vías de desarrollo.



# ESTRUCTURA:

El programa de educación continuada **MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST** está integrado por un conjunto de cursos, especializados en las metodologías y en las tecnologías propias de la programación matemática (modelos de optimización y/o modelos de equilibrio), orientados a fortalecer las capacidades analíticas y los criterios profesionales de los participantes, de tal forma que puedan ejercer, y/o supervisar, con propiedad, las funciones de los científicos de datos (data scientist) en los sectores profesionales en los que se desempeñen.

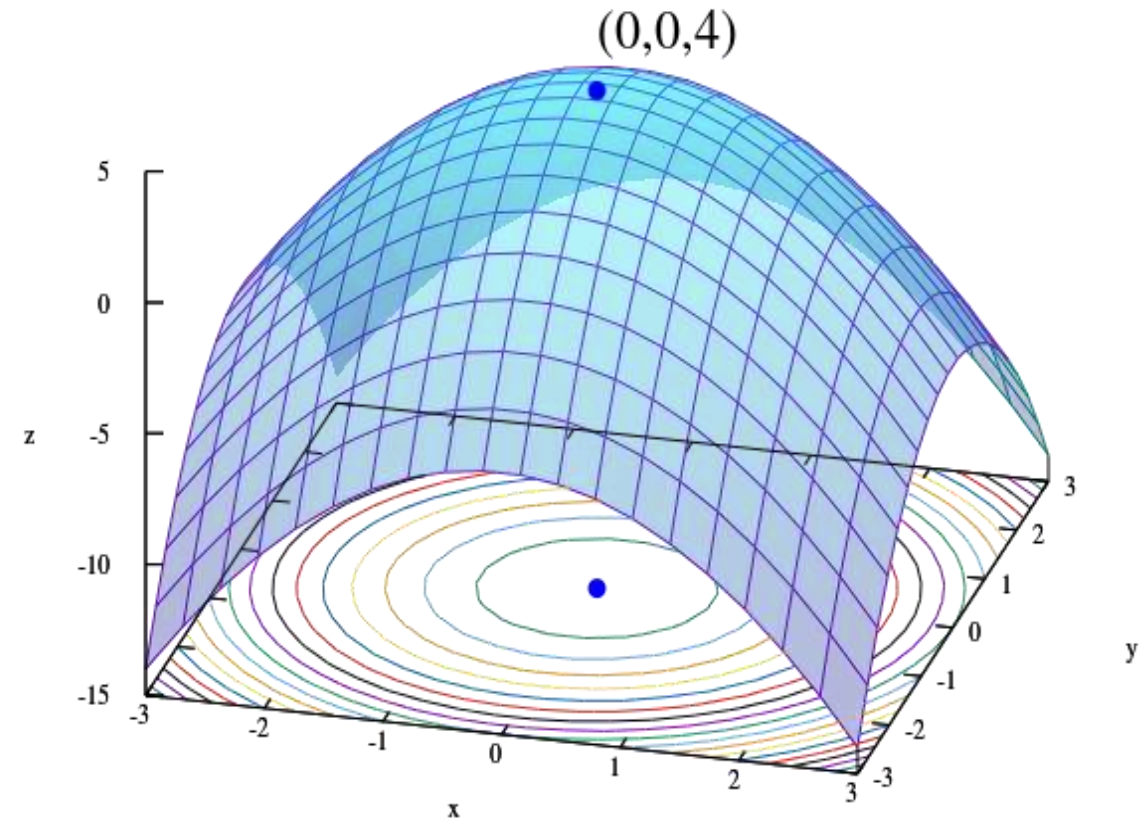
La unidad básica del programa son clases virtuales (centradas en temas específicos relacionados con el uso de la programación matemática), con una duración de dos (2) horas cada una de ellas. Las clases se agrupan para conformar **diplomados temáticos** en temas específicos; a su vez los diplomados temáticos se integran para conformar **diplomados avanzados**.

Tres tipos de diplomados se ofrecen, de acuerdo a su orientación:

- Metodologías matemáticas básicas y avanzadas
- Tecnologías informáticas orientadas a la programación matemática
- Optimización aplicada a sectores específicos.

Los diplomados temáticos se pueden tomar independientemente de los diplomados avanzados; de esta forma el alumno avanzado puede configurar su propio programa de capacitación.

Adicionalmente a los diplomados, el programa incluye web-conferencias sobre temas vigentes de acuerdo con el estado del arte de la Programación Matemática. Estas conferencias serán de libre asistencia para los asistentes a cualquier diplomado, y algunas de ellas se ofrecerán al público en general.



## DIRECCIÓN CIENTÍFICA

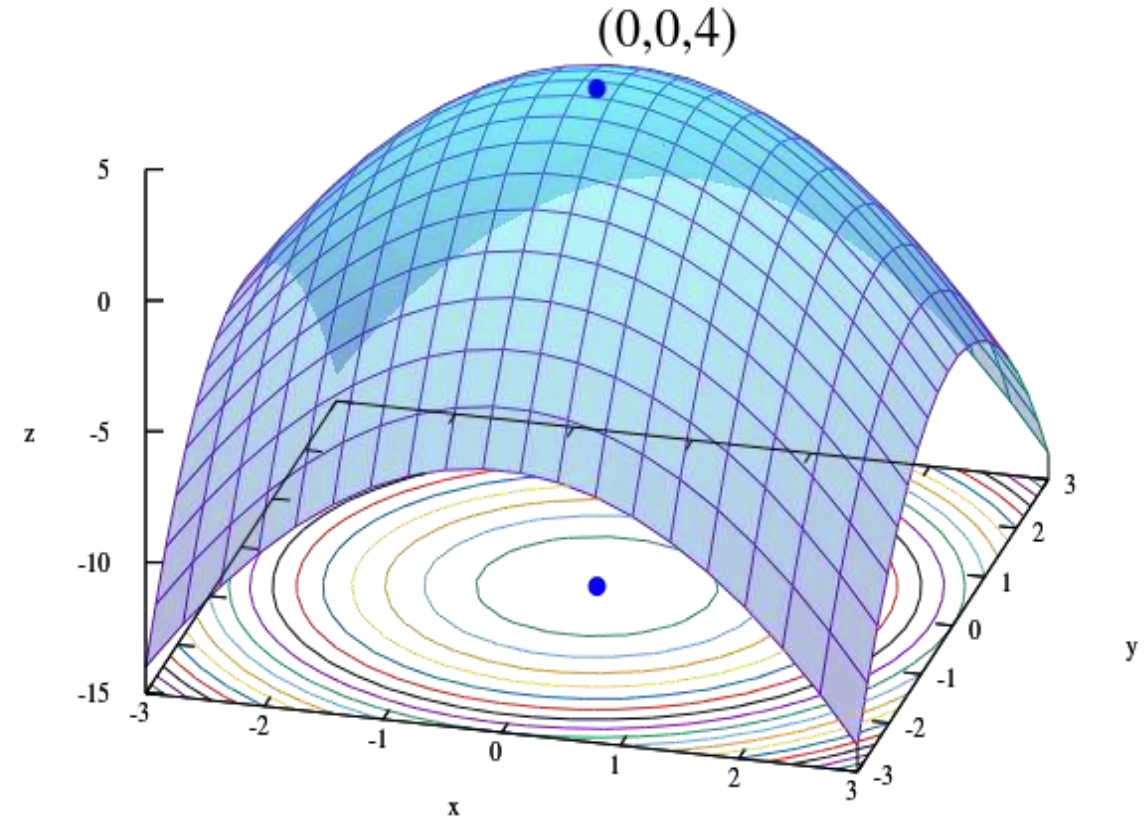
Ing. Jesús María Velásquez Bermúdez, Eng. D. 

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.

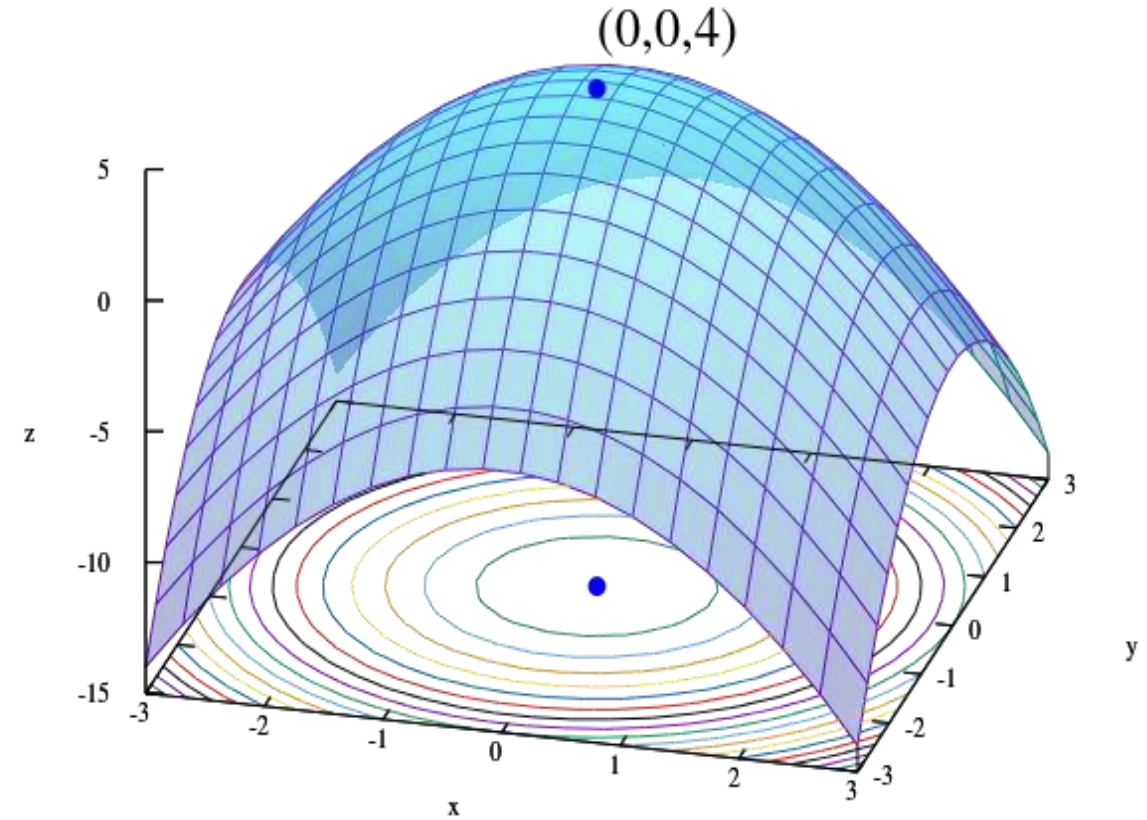
- **Ing. Ignacio Grossmann, Ph. D.**   
Fundador del Center for Advanced Process Decision Making (**CAPD**)  
Carnegie Mellon University, USA
- **Ing. Laureano Escudero, Ph. D.**   
Universidad Rey Juan Carlos, España
- **Ing. Ángel Marín, Ph. D.**   
Universidad Politécnica de Madrid, España
- **Mat. 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
- **Ing. Edgardo Fuchs, MBA**  
Optimal Markets, Chile
- **Ing. Jonathan Moreno, M. Sc.**  
DecisionWare Ltda., Colombia
- **Ing. Luis Hernández Callejo, Ph. D.**   
CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas)  
Universidad de Valladolid, España
- **Frédéric Gardi, Ph.D.**   
Co-Founder & Managing Partner, LocalSolver, France



# RECURSOS

## MODELOS MATEMATICOS

Como soporte de los diplomados, los participantes tendrán acceso a:

- **Modelos matemáticos de optimización y formulaciones algebraicas**, que han sido utilizadas en la solución de problemas reales en empresas de gran tamaño.
- **Programas de modelos matemáticos en diferentes tecnologías de optimización**, como medio para desarrollar conocimiento en aplicaciones de optimización.
- Para casos especiales, **acceso al servidor de DW** para resolver problemas de interés específico

## TECNOLOGIAS

Para conseguir la capacitación práctica se utiliza una tecnología de optimización (**GAMS, IBM ILOG, XPRESS-MOSEL, AIMMS, ...**); de esta forma el participante conocerá códigos de computacionales de cuarta generación, que le permiten aprender a escribir programas avanzados de acuerdo con la tecnología de optimización utilizada.

## PAPEROTECA

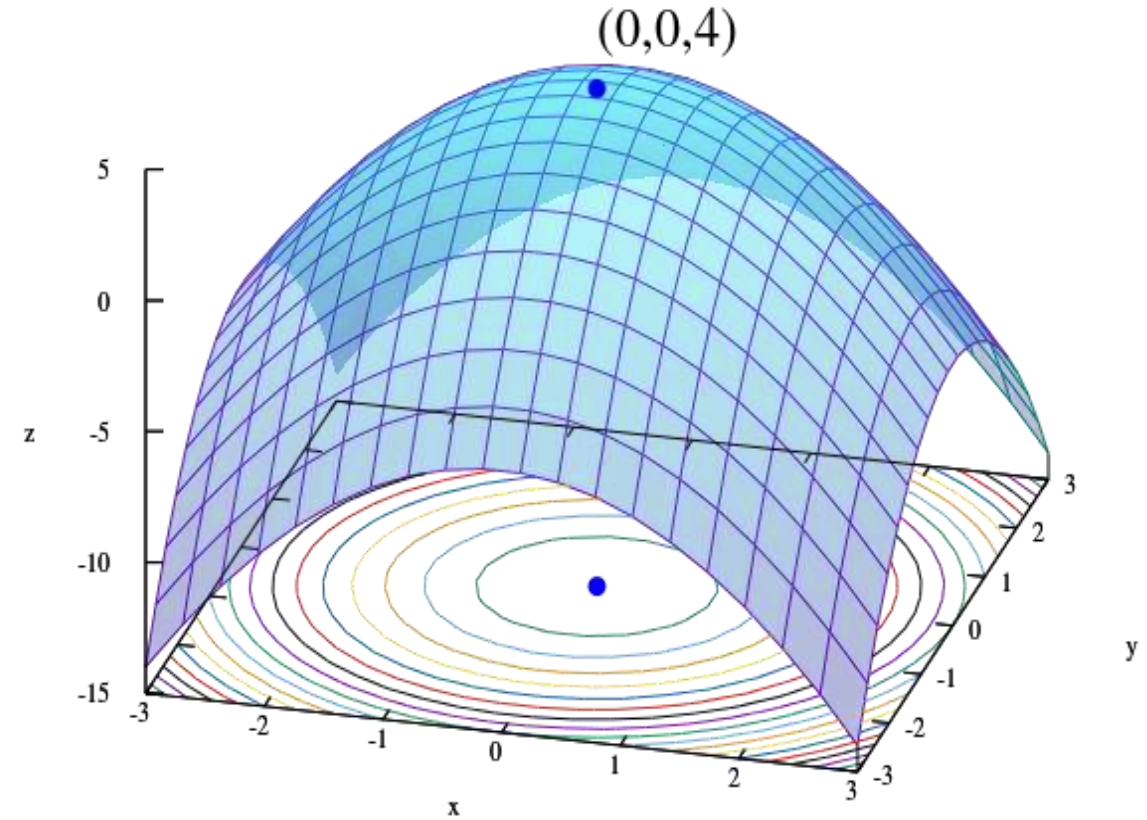
El estudiante tiene acceso a una "paperoteca" temática que facilita la investigación en tópicos de interés particulares.

## PERSONALIZACIÓN

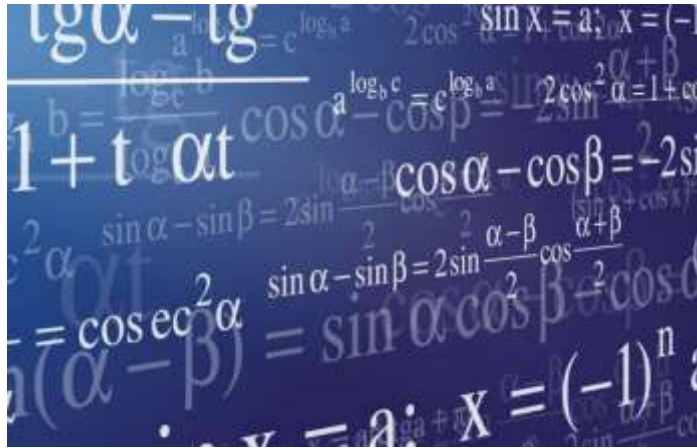
En el momento de su inscripción, el estudiante puede indicar problemas específicos, de interés profesional, y la Coordinación Académica analizará la conveniencia y la posibilidad de incluir el tema en el diplomado en referencia.

## VIDEOS

Todas las clases se graban, y están disponibles al participante en las 12 horas siguientes al final de la clase virtual, dictada presencialmente.



# ALCANCE



## **METODOLOGÍAS MATEMÁTICAS:**

Las metodologías matemáticas corresponden a todos fundamentos científicos que se requieren para implementar modelos programación matemática, independientemente de las tecnologías informáticas que se utilicen para convertir las metodologías en tecnologías. Objetivos específicos:

- Capacitación en metodologías fundamentales y en metodologías avanzadas como soporte al modelamiento matemático moderno.
- Capacitar a los participantes para que el modelamiento matemático de procesos industriales y de negocios sea en un generador de riqueza real socio-económica de uso frecuente en nuestra sociedad.
- Comprender que la optimización del uso de los recursos es la base científica del desarrollo sostenible.
- Aprender sobre el modelamiento de sistemas y de mercados industriales
- Aprender los fundamentos de modelamiento de problemas reales con base en la integración entre modelos matemáticos y modelos de datos.
- Profundizar en el conocimiento de los fundamentos de las metodologías de optimización
- Conocer las metodologías matemáticas que soportan la denominada optimización estocástica no-anticipativa y la optimización distribuida de gran escala.
- Comprender el modelamiento de equilibrio general computable aplicado a mercados industriales.
- Conocer enfoques de solución de problemas complejos a partir de heurísticas basadas en programación matemática.

## **TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS:**

Las tecnologías informáticas corresponden a las herramientas informáticas disponibles, libre o comercialmente, para diseñar e implantar soluciones a problemas en las organizaciones sociales o industriales. Objetivos específicos:

- Aprender a implementar soluciones aplicadas en el mundo real haciendo uso de las tecnologías informáticas modernas disponibles para el modelamiento algebraico de sistemas industriales y de negocios, con aplicaciones en múltiples sectores.
- Presentar y manejar en "vivo" herramientas que han sido utilizadas por grandes empresas para resolver sus problemas de planificación y de programación de operaciones industriales.
- Entender el futuro de la optimización teniendo en cuenta el futuro de la informática
- Comprender el estado del arte de la optimización y su relación con las tecnologías informáticas que integran la denominada "Smart Computing"
- Conocer las tecnologías disponibles, como el principio de conocimiento básico para poder resolver, en tiempos "razonables", problemas con millones de variables
- Conocer el montaje de modelos en las siguientes tecnologías de optimización: OPTEX, GAMS, IBM CPLEX Optimization Studio, AIMMS ,FICO MOSEL, TOMLAB, ...y otras tecnologías.



**DIPLOMADOS - MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST  
LISTA DE PRECIOS (UDS. DÓLARES AMERICANOS)**

DIPLOMADO	HORAS	FECHA		COSTO/HORA (USD)		INSCRIPCIÓN
		INICIO	FIN	PROFESIONAL	ESTUDIANTE	
<b>DIPLOMADOS BASICOS</b>						
BASIC OPTIMIZACIÓN USING GAMS	20	11/03/2017	27/05/2017	8.50	5.53	
ADVANCED OPTIMIZACIÓN USING GAMS	20	24/04/2017	02/06/2017	8.50	5.53	
SUPPLY CHAIN OPTIMIZATION	40	04/03/2017	27/05/2017	8.00	5.20	
DEMAND CHAIN OPTIMIZATION	24	23/03/2017	06/05/2017	8.00	5.20	
OPTIMIZATION APPLIED TO ELECTRICITY'S SYSTEMS & MARKETS	24	13/02/2017 01/03/2017	09/05/2017	8.00	5.20	
MATHEMATICAL MODELING APPLIED TO SMART GRIDS	26	20/02/2017 28/02/2017	18/04/2017	8.00	5.20	
ETRM – ENERGY TRADING & RISK MANAGEMENT	8	16/05/2017	06/06/2017	9.00	5.85	
ADVANCED PARALELL OPTIMIZATION	28	24/04/2017	12/06/2017	8.00	5.20	
<b>DIPLOMADOS AVANZADOS</b>						
OPTIMIZATION APPLIED TO ELECTRIC SECTOR	46	13/02/2017 01/03/2017	06/06/2017	7.00	4.55	
ADVANCED OPTIMIZATION APPLIED TO ELECTRIC SECTOR	66	13/02/2017 01/03/2017	12/06/2017	6.50	4.23	
OPTIMIZATION FOR INDUSTRIAL VALUE CHAINS	54	04/03/2017	27/05/2017	7.00	4.55	
ADVANCED OPTIMIZATION	68	04/03/2017	12/06/2017	6.50	4.23	
MATHEMATICAL PROGRAMING USING GAMS	40	11/03/2017	02/06/2017	7.00	4.55	

- (1) 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.
- (2) Para estudiantes menores de 33 años se ofrece un descuento del 35% del valor del costo del profesional
- (3) El costo no incluye impuestos al valor agregado, en el formato de inscripción se presentan las alternativas disponibles
- (4) A partir de cinco (5) participantes, para contratación masiva de cursos por parte de empresas y/o de universidades, favor dirigirse a [dw-ctt@decisionware.net](mailto:dw-ctt@decisionware.net) o al responsable del territorio/sector.
- (5) Para contratación de cursos virtuales "in company", personalizados de acuerdo con el interés del cliente, favor dirigirse a [dw-ctt@decisionware.net](mailto:dw-ctt@decisionware.net) o al responsable del territorio/sector.
- (6) En todos los diplomados se entrega diploma de asistencia respaldado por DecisionWare
- (7) Todas las clases son dictadas por profesionales especializados en el modelamiento matemático y con nivel académico Maestría o Doctorado.
- (8) DW esta coordinando la programación de diplomados adicionales.
- (9) Cualquier información adicional, favor dirigirse a [dw-ctt@decisionware.net](mailto:dw-ctt@decisionware.net) o al responsable del territorio/sector.



# APOYO INSTITUCIONAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA

## MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST



<http://venturebeat.com/2016/04/08/alchemy-accelerator-why-there-still-lots-of-room-for-disruptive-martech-webinar/>

- Descuentos especiales
- Cursos formales dictados individualmente por DW-DOA, o conjuntamente con la universidad
  - Estructuración de Programas de Enseñanza de la Programación Matemática
    - Programas de Transferencia de Tecnología
    - Suministro de Metodologías y de Tecnologías



# PROGRAMA DE EDUCACION CONTINUADA

## MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST (THE BEST JOB IN INDUSTRIAL COUNTRIES)

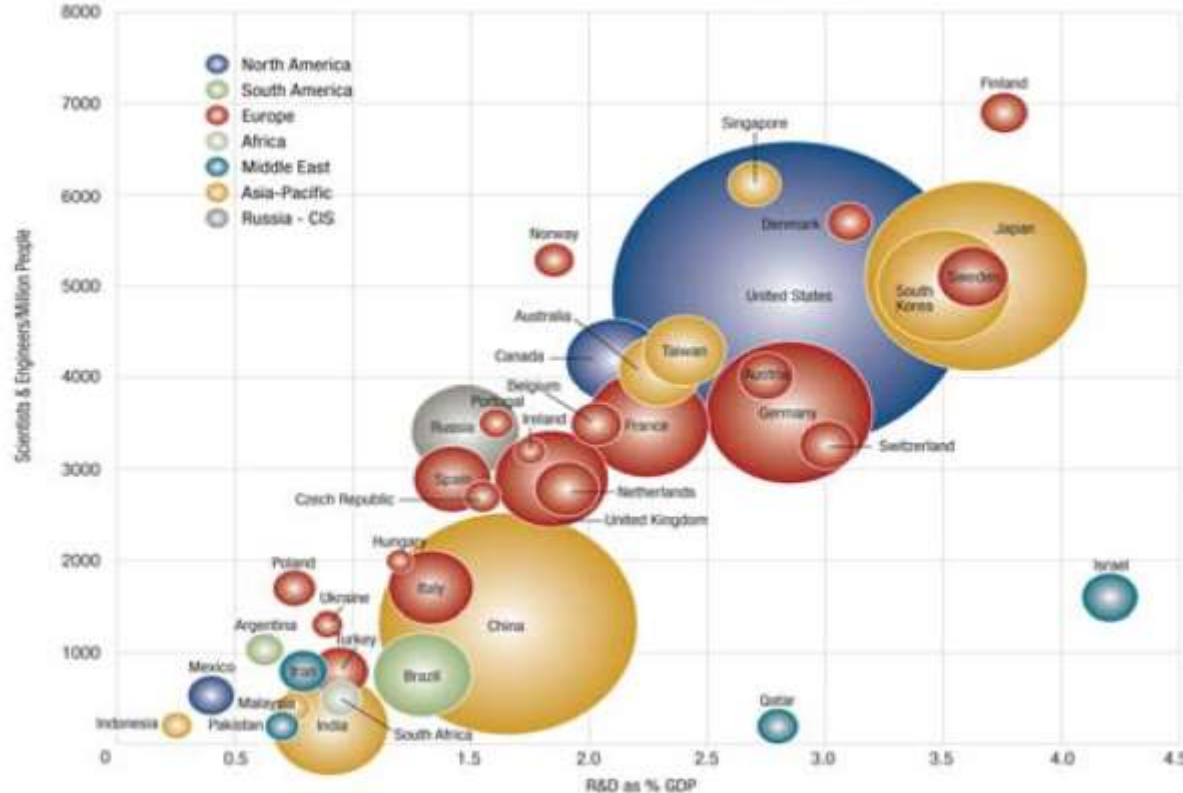
### Historical Global R&D Growth

-- 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: Sittelle, 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 Y EL SUMINISTRO DE SOFTWARE PUEDEN SER PARTE DEL CONVENIO DE ALIANZA QUE SE ACUERDE ENTRE DW-DOA Y EL INTERESADO.**





**The Instituto Tecnológico de Ciudad Madero (ITCM) and the Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) have signed Technological Alliances with DOA, oriented to use OPTEX for research and development into:**

- 1. Research in parallel/distributed optimization; for this project will be use the facilities of the Laboratorio Nacional de Tecnologías de Información (LANTI) that includes a high performance computing cluster LUFAC® whith 19968 GPU cores and 192 CPU cores.**
- 2. Develop the link of OPTEX with ILOG Concert Technologies and Python.**
- 3. Use OPTEX in projects of postgraduates students**

# GRUPO DE INVESTIGACION

## PLANIFICACIÓN REGIONAL INTEGRADA

### CIUDADES Y REGIONES ANALÍTICAS, INTELIGENTES Y SOSTENIBLES



DW está promoviendo la formación de un grupo de investigación en el tema de planificación regional, urbano-rural, integrada, el estado del proyecto:

1. DW ha liberado como software (GNU) libre el software denominado **OPCHAIN-RPO** para que sirva de punto de partida del grupo. **OPCHAIN-RPO** es el resultado de proyectos desarrollados por DW para las Alcaldías de Medellín y de Bogotá .
2. La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) ya se ha incorporado formalmente al grupo.
3. Se está en conversaciones con la Universidad de Valladolid y la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, para que se incorporen al grupo, o para incorporar al grupo en una red CYTED.
4. En la actualidad se están desarrollando tres tesis en el tema:
  - 2 tesis de maestría en la UNAL
  - 1 tesis de pregrado en la Universidad de Los Andes, Bogotá. (En trámite de aceptación por parte de la universidad).



**DIPLOMADO AVANZADO:  
ADVANCED OPTIMIZATION APPLIED TO ELECTRIC SECTOR**

**PROMOTORES**



*“Somos la primera generación que siente los efectos del cambio climático y la última que puede hacer algo para solucionarlo”  
Barack Obama*

**PROFESORES DE:**



**ESTE DIPLOMADO HA SIDO INCORPORADO COMO MATERIA FORMAL  
DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MEDELLÍN**



# PROGRAMA DE CONFERENCIAS

## MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST



**Información Adicional:**  
[dw-ctt@decisionware.net](mailto:dw-ctt@decisionware.net)



PROGRAMA DE WEB- CONFERENCIAS ASISTENCIA LIBRE				
SESIÓN	CONFERENCISTA	TEMA	FECHA	HORARIO UTC 05:00
1	Jesús Velásquez	Optimización, Smart Grids y Eficiencia Energética Industrial	07/02/2017	8:00 am
2	Jesús Velásquez	Inteligencia de Mercados: Efectos de Eventos y Analítica Aplicada a Bases de Datos Sindicadas	09/02/2017	8:00 am
3	Jesús Velásquez	OPCHAIN E&G: Despacho de Sistemas Integrados Electricidad & Gas (Aplicación en Perú)		
4	Jesús Velásquez	Optimización en la Industria de Procesos. Caso: Planificación y Programación de la Producción en Fábricas de Cemento	23/02/2017	8:00 am
5	Juan M. García	FICO Xpress Optimization Suite Platform for Custom Optimization Applications	15/03/2017	9:00 am
6	Jesús Velásquez	S&OP + ALM: Sales & Operations Planning + Assets Liabilities Management Caso: Optimización de Precios de Transferencia		
7	Jesús Velásquez	A Decision Support System for Regional Planning of Large Regions Using Mathematical Programming	10/03/2017	8:00 am
8	Fernando Lopez	Introducción a "Big Data Analytics"	17/03/2017	9:00 am
9	Aldo Vechietti	Optimización vía Programación Disyuntiva. Aplicaciones en GAMS	05/04/2017	8:00 am
10	Frédéric Gardi	Local Solver: A Black-Box Local-Search Solver for 0-1 Programming (Applications to Complex Discrete Optimization Models)	29/03/2017	9:00 am
11	Elva Arzate	Saving and Water Use in Refineries and Industrial Complexes through Economic Optimization	22/03/2017	6:00 pm
12	Ignacio Grossmann	Enterprise-Wide Optimization for Industrial Demand Side Management	11/04/2017	9:00 am
13	Ignacio Grossmann	Planning of Electric Power Infrastructures	21/04/2017	9:00 am
14	Jesús Velásquez	OPTEX-GAMS: Generación de Programas GAMS desde OPTEX MMS	05/05/2017	8:00 am
15	Ignacio Grossmann	Optimization of Separation, Heat Integration and Water Subsystems	10/05/2017	9:00 am
16	Ignacio Grossmann	Optimization of Refining Operations	22/05/2017	9:00 am
17	Angel Marín	Rapid Transit Network Design: Considering Recovery Robustness and Risk Aversion Measures		

**Nota: La mayoría de las conferencias son de asistencia libre;  
sin embargo, algunos ciclos de conferencias tienen costo.**

# PROGRAMA DE EDUCACION CONTINUADA

## MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST

(THE BEST JOB IN INDUSTRIAL COUNTRIES)

DIPLOMADOS PRIMER SEMESTRE 2017	
DIPLOMADOS TEMÁTICOS	FECHA INICIO
BASIC OPTIMIZACIÓN USING GAMS	11/03/2017
ADVANCED OPTIMIZACIÓN USING GAMS	11/03/2017
SUPPLY CHAIN OPTIMIZATION	04/03/2017
DEMAND CHAIN OPTIMIZATION	23/03/2017
OPTIMIZATION APPLIED TO ELECTRICITY'S SYSTEMS & MARKETS	01/03/2017
MATHEMATICAL MODELING APPLIED TO SMART GRIDS	28/02/2017
ETRM – ENERGY TRADING & RISK MANAGEMENT	16/05/2017
ADVANCED PARALELL OPTIMIZATION	24/04/2017
DIPLOMADOS AVANZADOS	
OPTIMIZATION APPLIED TO ELECTRIC SECTOR	01/03/2017
ADVANCED OPTIMIZATION APPLIED TO ELECTRIC SECTOR	01/03/2017
OPTIMIZATION FOR INDUSTRIAL VALUE CHAINS	04/03/2017
ADVANCED OPTIMIZATION	04/03/2017
MATHEMATICAL PROGRAMING USING GAMS	11/03/2017
ADVANCED OPTIMIZATION APPPLIED TO CHEMICAL, PETROCHEMICAL AND MINING & METALLURGICAL PROCESS	
OPTIMIZATION APPLIED TO COMPLEX LOGISTICS PROCESS	

PROMOTORES



Información Adicional:  
[dw-ctt@decisionware.net](mailto:dw-ctt@decisionware.net)

**PROGRAMA  
COMPLETO**



# PROGRAMA UNIVERSIDADES

## MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST (THE BEST JOB IN INDUSTRIAL COUNTRIES)



<http://venturebeat.com/2016/04/08/alchemy-accelerator-why-theres-still-lots-of-room-for-disruptive-martech-webinar/>



### DW-DOA ofrecen a las universidades:

- **Un cupo para un profesor, o quien asigne la universidad, por cada 10 diez alumnos de la universidad que tomen un curso**
  - **Un descuento adicional del 5% a los alumnos de la universidad**

**Para obtener los anteriores derechos, la universidad debe facilitar la distribución a los alumnos de las invitaciones a los diplomados y las conferencia del programa.**





# PROGRAMA DE REFERIDOS

## MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST (THE BEST JOB IN INDUSTRIAL COUNTRIES)



### TU DIPLOMADO PUEDE SALIR GRATIS !!!

Invita a tus amigos interesados en la Programación Matemática, y te daremos ...

- El 5% del costo del primer curso que tome cada uno de tus referidos
  - El 5% de descuento sobre el costo de cada curso que tomes

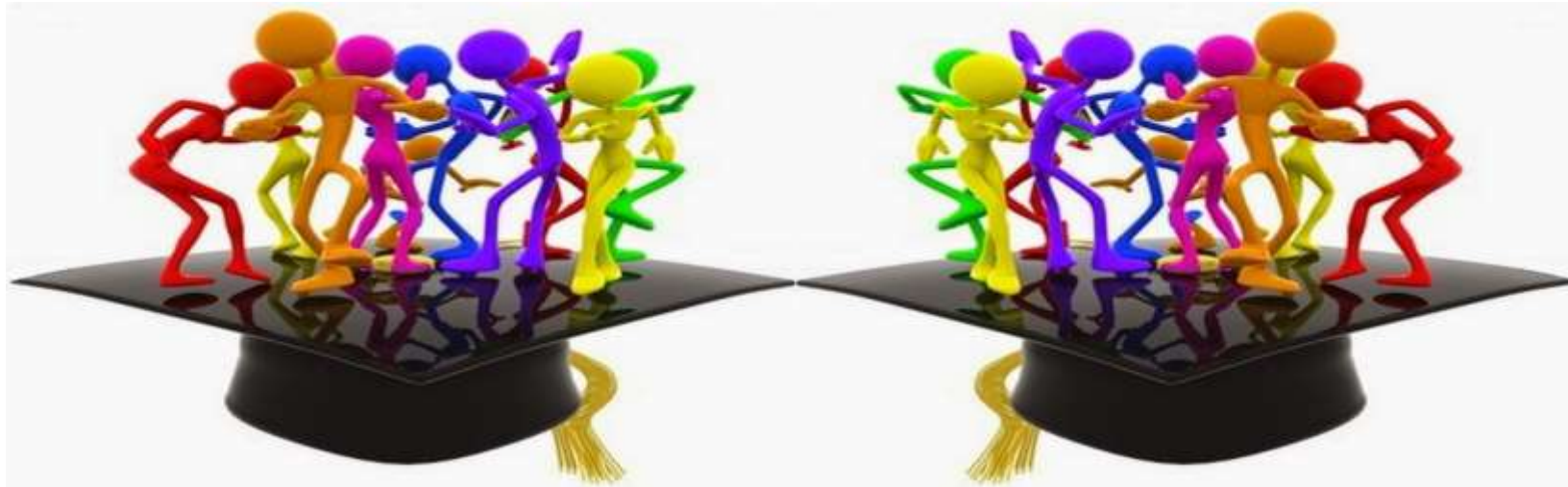
Si envías múltiples referidos se acumularán tus derechos económicos, dinero que será abonado a tu cuenta bancaria, o que puedes utilizarlo en cursos del diplomado.

Formato Inscripción  
Programa Referidos:



# ASOCIACIONES EX-ALUMNOS

## MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST (THE BEST JOB IN INDUSTRIAL COUNTRIES)



<http://pintorollaeeducacionfisica.blogspot.com.co/2012/09/mas-dibujos-para-colorear.html>



**DW-DOA ofrecen a las asociaciones de ex-alumnos:**

- **Un descuento adicional del 5% a los ex-alumnos de la universidad**
- **Alternativamente, DW-DOA pueden transferir el monto de los descuentos a la asociación**

**Para obtener los anteriores derechos, la asociación debe facilitar la distribución a los ex-alumnos de las invitaciones a los diplomados y las conferencia del programa.**



# ASOCIACIONES GREMIALES

## MATHEMATICAL PROGRAMING ANALYST (THE BEST JOB IN INDUSTRIAL COUNTRIES)



<http://www.propiedadintelectual.cl/623/w3-propertyvalue-70260.html>



### DW-DOA ofrecen a las asociaciones de gremiales:

- Un descuento adicional del 5% a los miembros de la asociación
- Alternativamente, DW-DOA pueden transferir el monto de los descuentos a la asociación

**Para obtener los anteriores derechos, la asociación debe facilitar la distribución a los miembros de las invitaciones a los diplomados y las conferencia del programa.**



**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.

