



BIENVENIDOS A COLOMBIA, AL CLAIO 2008

It is a pleasure for me to welcome you all to CLAIO 2008, I hope this is an important achievement for the Latin-Iberoamerican community interested in Operations Research, I trust that this event will mark an important growing tendency in the CLAIO series.

For Colombia, it is an honor to have achieved that the eyes of the scientific world of Operations Research is now centered in us, given that a good amount of researchers, of the highest level, have accepted our invitation, or have taken the initiative, to come to join us to this important event, making it a transcendent technical-scientific event for Latin-America; probably the major event of applied mathematics that has ever taken place in Colombia. To all foreign visitors I give you a special welcoming hug, given that they have come, some from very far, to visit us, to teach us, and to learn from us. I hope that this experience, would be a positive one, in such a way that the scientific world knows that we are a living society, with problems like many others, but that knows how to welcome all those interested in our country and to give us their support. Thanks for coming.

For me, it is an honor to have had the opportunity to organize the first CLAIO in Colombia, it was the goal that I set myself, eight years ago in Mexico City, in my first CLAIO, in which, practically, Colombia was absent, given that only two delegates were there. Today, I see with joy that the CLAIO 2008 set a new standard in the growth of Operations Research in Colombia, given that in a short period of time awareness has been created in the community of students, teachers, researchers, technology developers and final users, that are willing to get together periodically to show to the country and to the world the benefits of Operations Research, and the achievements that this community can offer to our society to improve our competitiveness and therefore the quality of life of all Colombians. I thank life to have given me the chance to participate in this process; also I must thank the organizing Universities for the support given to me, without them this dream would have not been possible.

Finally, I invite you to enjoy the Caribbean Magic of Cartagena the Indias, a colonial, idyllic place that is used to being the first stage in the process of knowing Colombia.

Jesús María Velásquez Bermúdez
Organizing Chair



Welcome to Cartagena de Indias.

It is with great pleasure that I welcome you all to the XIV Latino Ibero-American Congress on Operations Research (CLAIO'2008). For some of you, this will be your first time in Cartagena and Colombia. Please, feel like you are home and enjoy all the pleasures of the Colombian Caribbean gastronomy, the beauty of the old city and the warm personality of our people.

An event like CLAIO'2008 is an enormous effort in organization and for that reason we would like to thank the Chair of the Organizing Committee, Dr. Jesús Velásquez, for all his hard work. We thank ALIO for letting us put together this conference and all of our staff for its collaboration into making this great opportunity come to reality. We all had to overcome many deadlines, especially in putting together the conference schedule, having to accommodate many last minute changes and making sure that all informed withdrawals do not appear in the program. Jesús, to you and your people, we express our most sincere appreciation for all the hard work and hope we can find ways to keep this relationship going.

Many of you have requested information about the process for inclusion of high quality papers in the journal special issues assigned to CLAIO. We are proud to announce that three respected journal publications have trusted the organization to invite and evaluate in rigor, the best conference papers in three main areas: manufacturing, logistics and supply chain and financial models, all on the interplay with operations research. This work will be managed by the academic committee with the very valuable help from some scholars attending the conference.

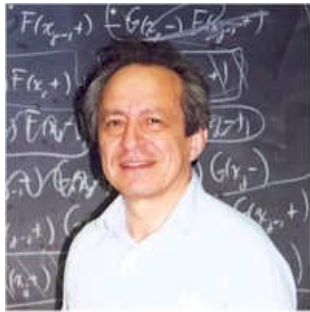
We are also launching an OR applications contest that we guarantee will be a successful experience for people working in the areas of OR and its application to real world large-scale optimization problems.

Once again, welcome to Cartagena de Indias. We truly believe you will enjoy the exotic environments of this Caribbean beauty.

Carlos D. Paternina-Arboleda
Chair, Academic Committee

CLAIO 2008 ORGANIZATION

Honorary Chair



Guillermo Owen
Distinguished Professor
Department of Applied Mathematics
Graduate School of Engineering and Applied Sciences
Naval Postgraduate School, USA

The Honorary Chair of the CLAIO 2008 is Colombian Professor Guillermo Owen of the Naval Postgraduate School (Monterrey, USA) who is a world famous researcher in Game Theory; his presence in this conference shows the high academic level of the CLAIO 2008, the most important event in applied mathematics that has ever taken place in Colombia. With the official authorization given by the Latin-Ibero American Association of Operations Research (ALIO), this year CLAIO 2008 will include a **MEETING ON GAME THEORY**, in honor of Prof. Guillermo Owen on the occasion of his 70th birthday.

Organizing Committee

Chair

Jesús M. Velásquez
Chief Scientist

OPTEX Mathematical Modeling Systems Ltd., Colombia

Academic Committee

Chair

Carlos Paternina
Universidad del Norte, Colombia
Academic Director

Centro Latinoamericano de Innovación en Logística – CLI

Executive Secretariat

Lauren Castro, Universidad del Norte, Colombia

Members

Cornelius Griep, Humboldt-University Berlin, Alemania
Rodrigo Barbosa, Universidad del Norte, Colombia
Alfredo García, Universidad de Virginia, USA
Ermilson Velásquez, Universidad EAFIT, Colombia
Jaime Acevedo, Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia
Javier Arango, Politécnico Grancolombiano, Colombia
Olga Vasilieva, UNIVALLE, Colombia
Camilo Valero, DecisionWare Ltd., Colombia
Andrea Velásquez, DecisionWare Ltd., Colombia

Members

Hubertus Th. Jongen, RWTH Aachen University, Alemania
Alfredo García, Universidad de Virginia, USA
Andres Weintraub, Universidad de Chile, Chile
Edgar Blanco, Massachusetts Institute of Technology, USA
Andreas Griewank, Humboldt-University Berlin, Alemania
Irene Loiseau, Universidad de Buenos Aires, Argentina
Laureano Escudero, Universidad Rey Juan Carlos, España
Luis F. Zuluaga, University of New Brunswick, Canadá
Marío Castillo, Universidad de los Andes, Colombia
René A. Caldentey, New York University, USA
Jairo R. Montoya, Universidad de la Sabana, Colombia
Ruidiguer Schultz, Universität Duisburg, Essen, Alemania

Technical Support

Javier Visbal, Universidad del Norte, Colombia
Jaime Amador, Universidad del Norte, Colombia
Diana Ramirez, Universidad del Norte, Colombia
María López, Universidad del Norte, Colombia
Gina Galindo, Universidad del Norte, Colombia
Daniel Romero, Universidad del Norte, Colombia
Carlos León, Universidad del Norte, Colombia
Diego Guillén, Universidad del Norte, Colombia
Yahir González, Universidad del Norte, Colombia

WORKSHOP COMMITTEES

1st WORKSHOP ALIO/ALL OPERATIONS RESEARCH, LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN

Scientific Chair

Edgar Blanco, Massachusetts Institute of Technology - USA

2nd WORKSHOP ALIO/INFORMS/IFORS/EURO IN EDUCATION IN OPERATIONS RESEARCH

Scientific Chair, INFORMS

James J. Cochran, Louisiana Tech University - USA

Scientific Co-Chair, ALIO

Alberto G. Canen, Universidade Federal do Rio de Janeiro – Brazil

WORKSHOP ROBUSTNESS IN TRANSPORTATION LOGISTIC AND REGIONAL PLANNING

Scientific Chair, Robustness in Transportation Logistic

Angel Marín, Universidad Politécnica de Madrid - España

Scientific Co-Chair, Regional Planning

Diego Fernando Gómez, Centros de Estudios en Economía Sistémica – ECSIM

WORKSHOP ENERGY MARKET MODELING

Scientific Chair

Andrés Ramos, Instituto de Investigación Tecnológica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI)

Universidad Pontificia Comillas, España

WORKSHOP FINANCES AND FINANCIAL RISK

Scientific Chair

Luis F. Zuluaga, University of New Brunswick - Canada

Scientific Co-Chair

Maria Auxilio Osorio, Universidad Autónoma de Puebla, México

WORKSHOP MILITARY APPLICATIONS AND HOMELAND SECURITY

Scientific Chair

Javier Salmerón, Naval Postgraduate School of Monterey, USA

1st EUREKA WOKSHOP ON KNOWLEDGE DISCOVERY, KNOWLEDGE MANAGEMENT AND DECISION MAKING

Scientific Chair

Rafael Alejandro Espín Andrade, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE) - Cuba

Juan Carlos Leyva, Universidad de Occidente - Mexico

MEETING ON GAME THEORY, IN HONOR OF GUILLERMO OWEN ON THE OCCASION OF HIS 70th BIRTHDAY

Scientific Chair

Joaquín Sánchez Soriano, Universidad Miguel Hernández, España

CARTAGENA DE INDIAS

The XIV Latino-Ibero American Congress on Operations Research (CLAIO 2008), will take place in the Cartagena de Indias Convention and Exposition Center, located in the Getsemaní Sector, right in front to the “Paseo de los Mártires,” and by the famous “Torre del Reloj,” main pedestrian entrance to the historical center of Cartagena. The address and its contact data are as follows:

GETSEMANI CARRERA 8, Cartagena de Indias D.T., Teléfonos: (57 5) 6544100 (57 5) 6544102 (57 5) 6544252 Fax: (57 5) 6600920 (57 5) 6642754. <http://www.corpocentros.com/>

Cartagena de Indias is a colonial city of the Colombian Caribbean, located in the North-Eastern region of the country, with sunny weather most of the time and an average temperature of 30 °C, with warm beaches all year long, making the city a unique touristic destination to enjoy at all times.

Cartagena may be accessed easily by air, sea or land destination. It has an international airport that receives flights from all over the world on direct flights and with many different connections routes, as well as a large vessel port to attend travelers that arrive for vacation or work issues. This port serves cruise ships, cargo ships and leisure ships. The city has a great hotel infrastructure, where English and Spanish are spoken. The Colombian peso is the official currency, which ranges between \$1900-\$2100 pesos/US dollars. Besides being de most important touristic center of the Colombian Caribbean, is also an industrial city and the most important place for business meetings and conventions in the country.

Declared by UNESCO as a Historical and Cultural Patrimony of humanity, Cartagena de Indias is a city where history raises from the old city walls, colonial Spanish architecture and astonishing military and religious monuments that harmoniously conjugate with extensive beaches, exotic islands near by the coast and the delicacy of enjoying the encounter with bars, coffee shops, restaurants, clubs and disco places.

In addition to the Cartagena de Indias convention center, Cartagena has a complete infrastructure for large events. Cartagena has two other convention centers, namely the Las Américas convention center and the Hotel Hilton convention center, all of which are furnished with modern information technology, expert tour operators and conference organizers, complemented with an excellent and well varied lodging offer for all kinds of value preferences and budgets.

A recommended link to know deeper about the city and some facts is: <http://www.turismocartagena.com>



CLAIO 2008 ORGANIZATION

CLAIO 2008 has been conceived as a series of sessions, most of them in parallel, in which the attendant may participate according to his (her) interests. The sessions are classified in:

- Plenary sessions (**P**)
- Semi-plenary sessions (**SP**)
- Tutorials (**T**)
- Technical Sessions
- Special sessions

This sessions will take place in eleven (11) parallel rooms that have been furnished to especially host CLAIO 2008.

The rooms used are:

Room Code	Room	Capacity (people)
B3	Barahona 3	550
B2	Barahona 2	300
B1	Barahona 1	250
AR	Arsenal	100
C2A	Comisión 2A	50
C2B	Comisión 2B	50
C1A	Comisión 1A	50
C1B	Comisión 1B	50
C3AB	Comisión 3AB	100
SG	Secretaría General	100
C4	Comisión 4	70

For scheduling purposes, we have split the sessions time span in time slots (or frames), each of 80 minutes duration. The scheduled slots (time frames) are coded as follows:

TIME FRAME	STARTING TIME	COMPLETION TIME
A	8:00	9:50
B	10:00	11:20
C	11:30	12:50
D	13:00	14:20
E	14:30	15:50
F	16:00	17:20
G	17:30	18:50
H	18:00	17:15

Each time frame has a break of ten minutes. For the days we use the following letters: Tuesday (T), Wednesday (W), Thursday (R) and Friday (F).

The sessions have been grouped around main topics (clusters), choosing one specific subject as the principal (among the keywords and tracks declared by authors), since a paper may cover many different topics. The classification schema follows, in most of cases, the indications from people in the Academic Committee. The clusters considered are:

Code	Description
BIN	Business Intelligence
CLU	Clustering
DEA	Data Envelopment Analysis
DKD	Decision Making and Knowledge Discovery in Social Projects
DML	Data Mining & Learning
DPI	Demand Planning & Inventories
DSS	Decision Support Systems
ELE	Electricity
ENE	Energy
FAO	Forest and Agricultural Optimization
FIN	Finance
FRS	Fuzzy and Rough Sets
GTA	Graph Theory and Algorithms.
GTH	Game Theory
HSY	Health Systems
LSC	Logistics and Supply Chain

Code	Description
MAN	Maintenance
MDM	Multi Criteria Decision Making
MHS	Meta-heuristics
MNR	Management Natural Resources
MGO	Meta-heuristics and Global Optimization
MOR	Military Operations Research
MVO	Multiobjective and Vector Optimization
OIL	Oil Sector Applications
CPO	Continuous Process Optimization
OPT	Optimization
ORE	Operation Research Education
OTC	Optimization Telecommunications
URP	Urban-Rural Planning
QSP	Queuing and Stochastic process
RMA	Revenue Management
RPT	Regional Planning Transport Systems
SCH	Scheduling
TLO	Transport and Logistics
GEN	General

The majority of technical session consist of four papers, which implies that each scheduled speech will have a maximum of 20 minutes, including a 5 minute Q&A session for each author. Given the existence of various sessions for each topic, the sessions have been codified XXX-#, where XXX corresponds to the cluster code and the number (#) corresponds to the sequence number for the session within the cluster. Plenary and semi-plenary sessions have been codified accordingly with the name system P-XXX-# y SP-XXX-#.

The plenary and semi-plenary sessions have a duration of 40 minutes. We have programmed six plenary sessions, four of which are grouped into two sequential plenary speeches per session. In addition to it, there will be a special session for the event inauguration and one right before the closing ceremony. The semi-plenary sessions have been organized on special tracks to be presented in groups of two speeches, however, for various reasons, we have also scheduled semi-plenary sessions in other time slots.

Tutorials refer to an in-depth presentation of topics, such as the game theory tutorial and the presentation of software products from different vendors and technology providers. This tutorials are of 80 minutes, including time for questions and answers. In addition, there are special sessions that correspond to no case abovementioned but relate to complementary topics to CLAIO 2008.

The intensive use of time is due to the amount of speeches that have been scheduled. For that reason, there is no specific break for lunch. In the conference program, we have induced continuity breaks in clusters so that interested people on a topic may leave the convention center for lunch and return at their earliest convenience for next session of interest. Lunch, even tough is not included in the conference fee, those of you interested in having it, we have seek special prices for CLAIO participants, within the convention center, on your own expense.

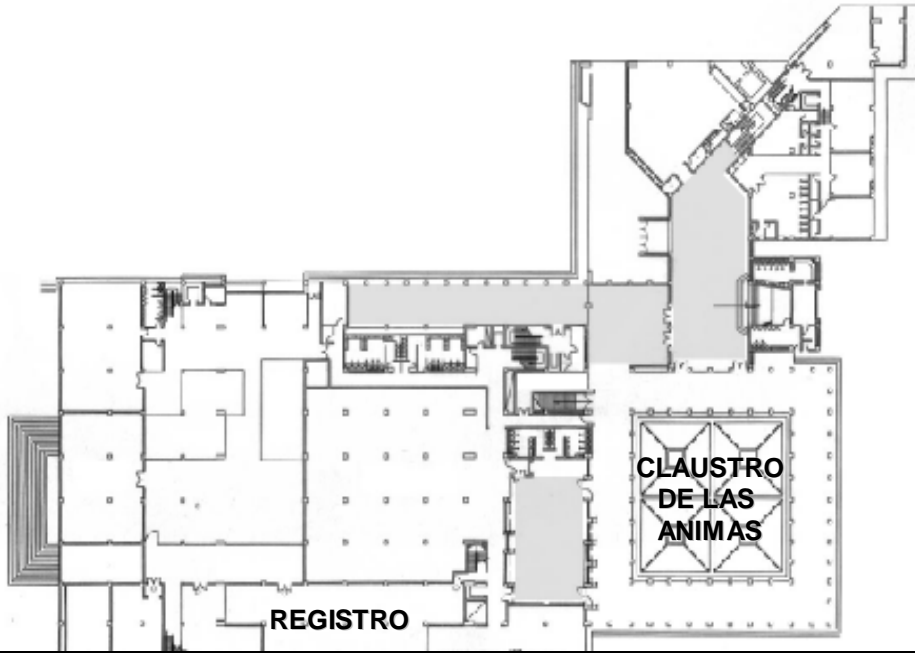
As with the social activities, we will have two leisure encounters, namely, the Welcome reception in the "patio de banderas" or flags patio, and the Gala Dinner and party at the "patio de las animas" and the balcony over the Cartagena Bay.

We hope this information may be useful for the comprehension of the conference schedule that follows.

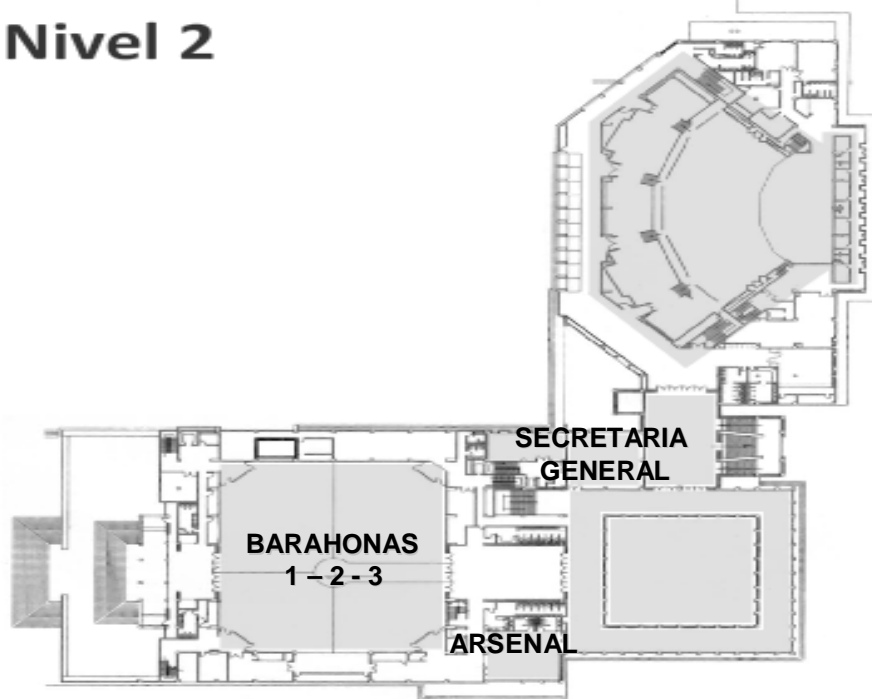
Monday 8		Tuesday 9		Wednesday 10		Thursday 11		Friday 12	
		7:00 12:00 Registration							
		A 08:15 09:50		Plenaries Plenaries		Plenaries Plenaries		Plenaries Plenaries	
				break		break		break	
		B 10:00 11:20		Technical Sessions		Technical Sessions		Technical Sessions	
				break		break		break	
		C 11:30 12:50		Technical Sessions		Technical Sessions		Technical Sessions	
				break		break		break	
		D 13:00 14:20		Technical Sessions		Technical Sessions		Technical Sessions	
				break		break		break	
		E 14:30 15:50		Technical Sessions		Technical Sessions		Technical Sessions	
				break		break		break	
		F 16:00 17:20		Semi Plenaries		Semi Plenaries		Plenaries	
				break		break		CLAIO Closure	
		G 17:30 19:00		Plenaries		Technical Sessions		Technical Sessions	
				CLAIO Inauguration		Technical Sessions		Technical Sessions	
				Welcome Reception		ALIO Assembly		Gala Dinner	
14:00		Registration							
19:00									

CENTRO DE CONVENCIONES CARTAGENA DE INDIAS

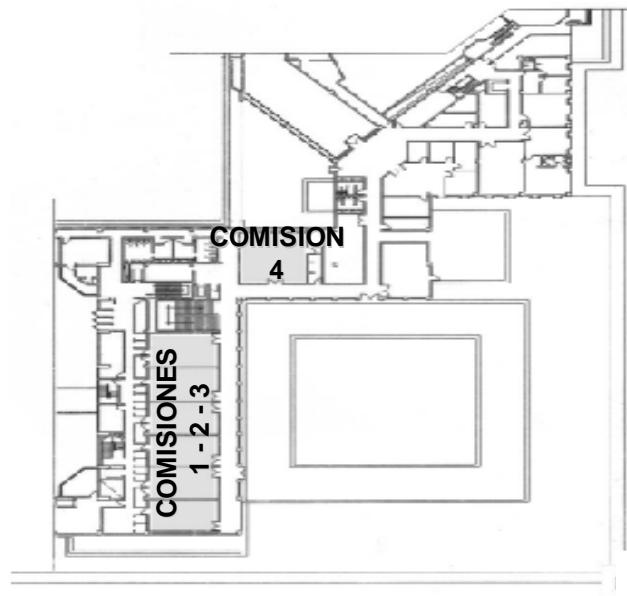
Nivel 1



Nivel 2



Nivel 3



PLENARY SPEAKERS

OPENING SESION – Tuesday 9 - 5:30 pm



Stavros A. Zenios

HERMES Center on
Computational Finance
and Economics
University of Cyprus and
The Wharton Financial
Institutions Center

Financial Products with Guarantees: Applications, Models and Internet-based Services

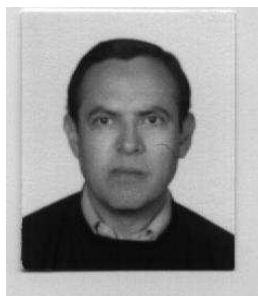
Abstract

Endowments with a minimum guaranteed rate of return appear in insurance policies, pension plans and social security plans. In several cases, especially in the insurance industry, such endowments also participate in the business and receive bonuses from the firm's asset portfolio. In this paper we develop a scenario based stochastic optimization model for asset and liability management of participating insurance policies with guarantees. The model allows the analysis of the tradeoffs facing an insurance firm in structuring its policies, and is applied to the analysis of policies offered by firms in Italy and the UK. While the optimized results are in general agreement with current industry practices, inefficiencies are still identified and potential improvements are suggested. The modeling tools developed for the management of insurance policies are also used to develop a web-based system for individual investors. Investor's goals and risk profiles are addressed in an integrated fashion. The requirements for real-time modeling by the average investor must be reflected in the model, and this issue will be discussed as well. The practical experience with this model will be discussed.

Short biography

Professor and Rector, University of Cyprus, Nicosia, Cyprus. Senior Fellow, The Wharton School, University of Pennsylvania, PA. Dr. Zenios is known for his work in computational finance and financial services, high-performance and parallel computations, and operations research. In his career he authored two books, edited sixteen books and journal issues, and (co)authored over 150 scholarly articles in some of the premier journals in the field. He holds two US patents on financial engineering methods, and his work has been reproduced in edited volumes, textbooks and encyclopedias. One of his books on the performance of financial institutions was translated in Chinese in 2005. His book with Yair Censor *Parallel Optimization* (Oxford University Press) received the 1999 ICS prize of The Institute of Operations Research and the Management Sciences, and his article with A. Soteriou on service quality received a Best Paper Award from the Decision Sciences Institute in 1999. In 2000 he was selected as a Marie Curie Fellow by the European Commission. In 2006 he was the recipient of the EURO Excellence in Practice Award for his work on personal financial planning. Dr Zenios served as consultant for several financial institutions and Government agencies, including the Union Bank of Switzerland, the World Bank, the Federal National Mortgage Association and the Central Bank of Cyprus. He lectured extensively in North and South America, Europe and the Far East. He serves on the editorial board of seven journals and is the editor for the volumes of *Asset and Liability Management* in Elsevier's series *Handbooks of Finance*. He received a BSc. in Mathematics from London University in 1980, a BEng in Electrical Engineering from Council of Engineering Institutions in 1982, MA and PhD in Engineering-Management Systems from Princeton University in 1986, and an Honorary MA from University of Pennsylvania in 1992. Prior to joining the University of Cyprus to serve as the first Dean of the School of Economics and Management he was a tenured faculty member of the Wharton School, University of Pennsylvania. He also held visiting appointments at the Sloan School of the Massachusetts Institute of Technology (MIT), University of Haifa (Israel), University of Vienna, and the Universities of Bergamo, Milano and Venice as a fellow of the Italian CNR.

CLOSING SESION – Friday 12 – 4:00 pm



**Onésimo
Hernández-Lerma**

Departamento de Matemáticas
CINVESTAV – IPN
Instituto Politécnico Nacional -
Mexico

Recent Advances on Markov Decision Processes

Abstract

This talk is an introductory presentation on recent advances in discrete and continuous time Markov decision processes (MDPs), including results on overtaking and bias optimality, discount-sensitive criteria, MDPs with path wise constraints (also known as hard constraints), and existence of control strategies with maximum average reward and minimum variance.

Short biography

Onésimo Hernández obtained the “licenciatura” degree from the Instituto Politécnico Nacional, México City, and the M.Sc. and Ph.D. degrees in applied mathematics from Brown University, Providence, R.I. Since 1978 he has been with the Mathematics Department of CINVESTAV– IPN (Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN), in México City. His research interests include Markov control processes, stochastic games, and infinite dimensional linear programming. Prof. Hernández–Lerma has published over 100 research papers and 11 books. He has supervised 15 Ph.D. theses. He received the Sciences National Award from the Government of México in 2001, a doctorate honoris causa from the University of Sonora in 2003, and the Lázaro Cárdenas Medal from the IPN in 2008.

PLENARY SPEAKERS

Tuesday 9 – 8:00 am

**Michel Gendreau**

Centre de recherche sur les transports
Département d'informatique et de recherche opérationnelle
Université de Montréal

**Celso Ribeiro**

Professor at the Department of Computer Science
Universidade Federal Fluminense, Brazil

Applications of Operations Research in Transportation**Abstract**

Operations Research methods were applied to important transportation planning problems since the very beginnings of the discipline during World War II. Since then, transportation of people and goods has remained one of the main fields of application of O.R. models and techniques. Major contributions were made for instance in traffic modeling, planning of distribution networks, crew and vehicle scheduling for air transportation and public transit, etc. In this talk, we will attempt to give a comprehensive overview of the most important areas of transportation where O.R. methods have been applied and to highlight major contributions, both from a methodological and from a practical standpoints.

Short biography

Michel Gendreau is Professor of Operations Research at Université de Montréal (Canada). From 1999 to 2007, he was the Director of the Centre for Research on Transportation, a centre devoted to multi-disciplinary research on transportation and telecommunications networks. He was also one of the main actors in the creation of a new research centre covering both logistics and transportation, the Interuniversity Research Centre on Enterprise Networks, Logistics and Transportation (CIRRELT), for which he was Acting Director from June to December 2007. His main research interests deal with the development of exact and approximate optimization methods for transportation and telecommunications network planning and management problems, some of which have been included in commercially-available software. He has published more than 130 papers on these topics. He is also the co-editor of five books dealing transportation planning and scheduling, as well with metaheuristics. Dr. Gendreau is currently the Area Editor "Heuristic Search and Learning" of the INFORMS Journal on Computing and an Associate Editor of Operations Research, RAIRO-Recherche opérationnelle, Journal of Scheduling, Optimization and Engineering and International Transactions in Operational Research. From 2001 to May 2006, he was the Editor-in-chief of INFOR (the journal of the Canadian O.R. society). He is Vice-President of the International Federation of Operational Research Societies (IFORS) and the Vice-President, International Activities of the Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS). Dr. Gendreau received in 2001 the Merit Award of the Canadian Operational Research Society in recognition of his contributions to the development of O.R. in Canada.

Applications of Metaheuristics to Optimization Problems in Sports**Abstract**

Professional sport leagues involve millions of fans and significant investments in players, broadcast rights, merchandising, and advertising. Multiple agents, such as the organizers, media, players, fans, security forces, and airlines, play important roles in the leagues and tournaments. Professional sports leagues are therefore part of a major economic activity and face challenging optimization problems. On the other side, amateur leagues usually do not involve impressive amounts of money, but instead the number of tournaments and competitors can be very large, also requiring coordination and logistic efforts. The field of sports scheduling and management has been attracting the attention of an increasing number of researchers in multidisciplinary areas such as operations research, scheduling theory, constraint programming, graph theory, combinatorial optimization, and applied mathematics. Different optimization techniques have been applied to solve problems arising from sports scheduling and management. The hardness of the problems in the field lead to the use of a number of exact and approximate approaches, including integer programming, constraint programming, metaheuristics, and hybrid methods. Problems associated with the scheduling of round robin tournaments are of particular importance, due to their relevance in practice and to their interesting mathematical structure. We review some applications of metaheuristics to different scheduling problems in sports, such as the traveling tournament problem and referee assignment in sports competitions. Recent advances in metaheuristics are also illustrated in the context of these applications.

Short biography

Celso Ribeiro is full Professor at the Department of Computer Science of Universidade Federal Fluminense, Brazil. He chaired the Departments of Electrical Engineering (1983-1987) and Computer Science (1993-1995) of the Catholic University of Rio de Janeiro. He has a bachelor degree in Electrical Engineering (Catholic University of Rio de Janeiro, 1976) and an M.Sc. degree in Systems Engineering (Federal University of Rio de Janeiro, 1978). He obtained his doctorate in Computer Science at the Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications (Paris, France) in 1983. His research is supported by the Brazilian Council of Scientific and Technological Development (CNPq) and by the Rio de Janeiro State Foundation for Research Support (FAPERJ). Professor Ribeiro acted as President of the Brazilian Operations Research Society (SOBRAPO, 1989-1990) and of the Latin-American Association of Operations Research Societies (ALIO, 1992-1994), and as Vice-President of the International Federation of Operational Research Societies (IFORS, 1998-2000). He was a visiting researcher at AT&T Labs Research, International Computer Science Institute (ICSI, Berkeley), Ecole Polytechnique de Montréal, and Université de Versailles (France). He is the editor of four books and the author of more than one hundred papers in international journals and book chapters. Professor Ribeiro supervised 19 doctorate dissertations and 31 master theses. He is the Editor-in-Chief of the International Transactions in Operational Research, published by IFORS.

PLENARY SPEAKERS

Wednesday – 8:00 am

**Christodoulos A. Floudas**

Stephen C. Macaleer '63
Professor in Engineering and Applied Science
Chemical Engineering
Center for Quantitative Biology
Associated Faculty in the Program of Computational and Applied.
Associated Faculty in the Department of Operations Research and Financial.
Princeton University, USA

Deterministic Global Optimization: Theory and Applications**Abstract**

In this presentation, an overview of the research progress in global optimization will be provided. The focus will be on important contributions during the last five years, and will provide a perspective for future research opportunities. The overview will cover the areas of (a) twice continuously differentiable constrained nonlinear optimization, and (b) mixed-integer nonlinear optimization models. Subsequently, we will present our recent fundamental advances in (i) convex envelope results for multi-linear functions, (ii) a piecewise quadratic convex under-estimator for twice continuously differentiable functions, (iii) the generalized alpha-BB framework, (iv) a new augmented Lagrangian approach for global optimization, and (v) our recently improved convex underestimation techniques for univariate and multivariate functions. Computational studies on important applications will illustrate the potential of these advances.

Short biography

He earned his B.S.E. in 1982 at Aristotle University of Thessaloniki, Greece, completed his Ph.D. in 1985 at Carnegie Mellon University and joined Princeton University as a Faculty Member in 1986. He held Visiting Professor positions at Imperial College, England (Fall 1992); Swiss Federal Institute of Technology, ETH, Switzerland (Spring 1993); U. of Vienna, Austria (Spring 1996); Chemical Process Engineering Research Institute (CPERI), Thessaloniki, Greece (Fall 1998); and U. of Minnesota (Spring 2008). He is a world-renowned authority in mathematical modeling and optimization of complex systems. His research interests lie at the interface of chemical engineering, applied mathematics, and operations research, with principal areas of focus including chemical process synthesis and design, process control and operations, discrete-continuous nonlinear optimization, local and global optimization, and computational chemistry and molecular biology. He is the author of two graduate textbooks, *Nonlinear Mixed-Integer Optimization* (Oxford University Press, 1995), and *Deterministic Global Optimization* (Kluwer Academic Publishers, 2000). He has co-edited seven monographs/books, has over 200 refereed publications, delivered over 300 invited lectures, seminars, and named lectureships including the 2007 Bayer Lecture at Carnegie Mellon and the 2008 George T. Piercy lecture at the University of Minnesota. He is the chief co-editor of the *Encyclopedia of Optimization* (Kluwer Academic Publishers, 2001; 2nd edition, Springer, 2008). He is the recipient of numerous awards and honors for teaching and research that include the NSF Presidential Young Investigator Award, 1988; the Engineering Council Teaching Award, Princeton University, 1995; the Bodossaki Foundation Award in Applied Sciences, 1997; the Best Paper Award in Computers and Chemical Engineering, 1998; the Aspen Tech Excellence in Teaching Award, 1999; the 2001 AIChE Professional Progress Award for Outstanding Progress in Chemical Engineering; the 2006 AIChE Computing in Chemical Engineering Award; and the 2007 Graduate Mentoring Award, Princeton University. He has served on the Editorial Boards of *Industrial Engineering Chemistry Research* (1998-2001); *Journal of Global Optimization*; *Computers and Chemical Engineering* (2001-present); *Kluwer Book Series on Nonconvex Optimization and its Applications*; *Informatica*; *Journal of Computational Analysis and Applications*; and *Optimization Letters*. He has been Director of the CAST Division of AIChE (1999-2001); Trustee of CACHE Corp. (2003-2006), and a member of the American Institute of Chemical Engineers, INFORMS, the Mathematical Programming Society, and the Society of Industrial and Applied Mathematics.

**Donald Ratliff**

Executive Director
Supply Chain & Logistics
Institute
Regents and UPS Professor of
Logistics
School of Industrial & Systems
Engineering
Georgia Tech, Atlanta, USA

The Role of Operations Research in Lean Supply Chains**Abstract**

While the concept of "Lean" has its roots in manufacturing, there are significant efforts underway to extend these ideas across the broader supply chain. The size and complexity of global supply chains make some of the principles of lean manufacturing, such as continuous flow, extremely difficult to extend. However, other "lean" principles such as waste elimination, variability management, synchronization, and continuous improvement are critical to the design and execution of all supply chains. This session will illustrate why some of these lean principles are so important, the role of technology in implementing these principles, and the potential for Operations Research in closing current technology gaps associated with these principles.

Short biography

Dr. Ratliff is a supply chain and logistics expert with more than 30 years of experience as an educator, researcher, consultant, and technology business executive. As Executive Director of the Supply Chain & Logistics Institute at Georgia Tech, he provides leadership for the largest research program in the world devoted to the study of supply chains and logistics. As co-founder and President of the software company CAPS Logistics, he helped to pioneer the development of interactive software tools to design supply chain networks and optimize logistics processes. He has worked with a wide range of companies and government organizations to recognize and evaluate opportunities for supply chain synchronization and logistics optimization, to develop strategies for exploiting these opportunities, and to develop the processes and technologies necessary to execute on these strategies. Dr. Ratliff's research into new logistics concepts and optimization algorithms has resulted in the publication of more than fifty refereed journal articles. He has given more than a hundred invited presentations at national and international meetings. He serves on a variety of boards where he helps to develop strategies for designing, building and bringing to market new logistics technologies and services. Dr. Ratliff is a Phi Beta Kappa graduate of the Johns Hopkins University. He has held a number of editorial positions including being Editor-in-Chief of the *Journal of Operations Research*. He has supervised the thesis research for more than twenty Ph.D. students, many of which currently hold faculty appointments in major universities. He has been selected to play a leadership role in five national professional meetings in Operations Research. He was awarded the 1991 "Outstanding Research Award" of the Institute of Industrial Engineers for his work in logistics and is a Fellow of the Institute of Industrial Engineers and a Fellow of INFORMS. Dr. Ratliff was elected to the National Academy of Engineering for his work in developing network optimization methodology for use in the design and operation of logistics systems. More than 200 companies and government agencies have implemented concepts developed by him and his colleagues.

PLENARY SPEAKERS**Thursday 11 – 8:00 am****Ignacio Grossmann**

Rudolph R. Dean University
 Professor of Chemical
 Engineering
 Center for Advanced Process
 Decision-making
 Carnegie Mellon University,
 USA

Optimization Models and Strategies for Crude Oil Operations and Offshore Oil and Gas Production

Abstract

We provide an overview of Enterprise-wide Optimization in the petroleum industry highlighting the importance of planning and scheduling of crude oil operations for petroleum refineries, and design and planning offshore facilities for oil and gas exploration. We review some of the mixed-integer programming techniques that can be applied to the scheduling of crude-oil operations in the front-end of refineries, and outline a recent method that can obtain near optimal solutions very effectively. We also address the problem where there are several reservoirs where a number of wells can be drilled and exploited for oil or gas in every reservoir over a planning horizon. The problem consists in determining the number and location of production and well platform, as well as their capacities. We present first a mixed-integer nonlinear programming model for addressing the deterministic version of the problem, and next a novel multistage stochastic programming model where uncertainties in the size of the reservoir and their deliverability are considered as uncertain.

Short biography

Ignacio E. Grossmann is the R. R. Dean University Professor of Chemical Engineering, and former Department Head at Carnegie Mellon University. He obtained his B.S. degree at the Universidad Iberoamericana, Mexico City, in 1974, and his M.S. and Ph.D. at Imperial College in 1975 and 1977, respectively. After working at the Instituto Mexicano del Petróleo in 1978, he joined Carnegie Mellon in 1979. He is currently director of the "Center for Advanced Process Decision-making," an industrial consortium that involves about 20 petroleum, chemical, engineering and software companies. He is a member of the National Academy of Engineering, and associate editor of AIChE Journal and member of editorial board of Computers and Chemical Engineering, Journal of Global Optimization, and Optimization and Engineering. Major awards include the 1994 Computing in Chemical Engineering Award of the CAST Division of AIChE, the 1997 William H. Walker Award of AIChE, in 2002 Honorary Doctor in Technology from Åbo Akademi in Finland, in 2007 Doctor honoris causa from University of Maribor in Slovenia, Fellow of INFORMS and AIChE, Top 15 Most Cited Author in Computer Science by ISI, and 2003 Computer Society Prize of INFORMS.

**Robert Bixby**

Jesse H. Jones Graduate School
 of Management, and
 Department of Computational
 and Applied Mathematics
 Rice University, USA

The Evolution of Optimization and Its Applications Abstract

Abstract

Linear and mixed-integer programming have emerged as key technologies in the application of management science in business. We will examine their evolution from George Dantzig's introduction of the simplex algorithm in 1947 through the remarkable computational improvements of the last two decades. Our goal in so doing will be not simply to describe the magnitude of these improvements, staggering though they may be, but more importantly to examine their implications for the solution of real-world business problems.

Short biography

BS in Industrial Engineering and Operations Research, University of California, Berkeley, 1968. PhD in Operations Research, Cornell, 1972. Held positions in The Department of Mathematics, University of Kentucky, 1972-1977, The Department of IEMS, Northwestern University, 1977-1984. Professor of Computational and Applied Mathematics, Rice University, 1984-2000. Held visiting positions at the University of Wisconsin, Cornell University, The Institute fur Operations Research, Bonn, the University of Augsburg, and the Konrad Zuse Zentrum, Berlin. Humboldt Senior Scientist Award, 1992. Editor-in-Chief Mathematical Programming, Series A, 1989-1994. Elected to the National Academy of Engineering, 1997. Chairman of Mathematical Programming Society, 2001-2004. Beale-Orchard-Hays Prize of the Mathematical Programming Society for Computational Mathematical Programming, 2000. 2004 INFORMS Impact Prize. 2007 INFORMS Frederick W. Lanchester Prize. Chairman of Matheon External Advisory board, 2003-Present. Co-founded CPLEX Optimization, Inc., 1987 (acquired by ILOG, Inc., 1997). Served on ILOG Board of Directory 1997-2000. President ILOG Technical Advisory Board, 2001-2004. Chief Scientific Officer of ILOG, Inc., 2002-2008. General Manager, ILOG Semiconductor Business Division, 2006-2008. Noah Harding Professor Emeritus of Computational and Applied Mathematics, Rice University, and Research Professor of Management in the Jones School of Management, Rice University.

PLENARY SPEAKERS

Friday 12 – 8:00 am



Alejandro Jofre

Deputy Director
Center for Mathematical
Modeling
Universidad de Chile
Chile



Shmuel S. Oren

The Earl J. Isaac Chair
Professor
Department of Industrial
Engineering and Operations
Research
University of California at
Berkeley

Equilibrium Analysis and optimal regulation in Electricity Markets

Abstract

In this talk we consider an electricity spot market consisting of a network, a set of producers and a central agent modeled as a noncooperative game. Production is organized by means of an auction. Once firms simultaneously bid cost functions, the central agent decides the quantity each firm produces and the flows through the network lines. The purpose of the central agent is to minimize the overall network cost while respecting network constraints. On the other hand, firms are aware of their ability to manipulate the central agent dispatch procedure and, when bidding, each firm tries to obtain revenues as high as possible. In the first part of this talk we prove existence of (Nash) equilibrium for a wide class of electricity auctions. A notion of Walrasian equilibrium is advanced and efficiency properties are explored. In the second part, by using optimal mechanism design, we derive an optimal regulation mechanism for that type of networks, and compare its performance with the bayesian version of the usual "price equal to Lagrange multiplier" which in many cases allow the producers to charge significantly more than marginal price. At a methodological level, we generalize standard oligopoly theory tools.

Short biography

Ingeniero Civil Matemático, Universidad de Chile (1984). Doctor en Matemáticas Aplicadas, Universidad de Pau, Francia (1989). Profesor Asociado de la Universidad de Chile.

Competitive Electricity Markets: Managing the Most Challenging Supply Chain

Abstract

Socio economic forces, development in generation technologies and environmental considerations have lead to restructuring of the electric power systems in part of the USA and in many systems worldwide, transforming them from vertically integrated regulated monopolies to competitive market based systems. From a supply chain perspective competitive electricity markets represent, perhaps, the most challenging supply chain. The commodity is non-storable; demand is uncertain and highly correlated with weather, all the demand must be satisfied instantaneously with a high level of reliability (one day in ten years criteria for involuntary load curtailment). In addition service is provided over a network that is prone to congestion, flows over transmission lines cannot be directly controlled as in a transportation system (flows follow Kirchhoff's laws) and the market is encumbered by numerous externalities and market power. In spite of such obstacles there has been fascinating developments in the design and operations of competitive electricity markets over the last decade through the use of state of the art optimization tools and economic principles. This talk will describe some of the key challenges in designing and operating competitive electricity markets. I will review the basic elements and alternative approaches adopted in different systems and discuss what we have learned so far in this area as well as current open problem and research activities.

Short biography

Dr. Shmuel S. Oren is the Earl J. Isaac Chair Professor in the Science and Analysis of Decision Making in the Industrial Engineering and Operations Research department at the University of California, Berkeley. He is the Berkeley site director of PSERC – a multi-university Power System Engineering Research Center sponsored by the National Science Foundation and industry members. He has published numerous articles on aspects of electricity market design, planning and regulation and has been a consultant to various private and government organizations including the Brazilian Electricity Regulatory Agency (ANEEL), the Alberta Energy Utility Board (EUB), the Polish system operator (PSE), The Peruvian regulatory agency (OSINERG) and the electric power research institute (EPRI). He currently serves as Senior Adviser to the Market Oversight Division of the Public Utility Commission of Texas (PUCT), and a consultant to the Energy Division of the California Public Utility Commission (CPUC). He holds B.Sc. and M.Sc. degrees in Mechanical Engineering from the Technion in Israel and also an M.S. and Ph.D. degrees in Engineering Economic Systems from Stanford University. He is a fellow of the Institute of electrical and electronic engineers (IEEE) and of the institute of operations research and management science (INFORMS).

SEMI-PLenary SPEAKERS

Tuesday 9

11:30 – 12:10 am, Room: Arsenal

Actualización del SIDICON: Simulador del Contingente de Tropa Profesional en España

Lluís. M. Plà, U.of Lleida, Spain.

El Simulador Dinámico del Contingente (SIDICON), tiene la finalidad de dotar a los gestores de Recursos Humanos de las Fuerzas Armadas españolas, de una herramienta avanzada de ayuda a la toma de decisiones relativas al control de la dinámica poblacional del personal de Tropa y Marinería. El modelo de Fuerzas Armadas completamente profesional presenta un mayor dinamismo y complejidad en la gestión de la tropa por tratarse del personal militar más numeroso, con carácter voluntario y, además, temporal. En este sentido las herramientas de investigación operativa que mejor se adaptan a la modelización de un problema tan complejo y cambiante en el tiempo son los modelos de simulación. A fin de garantizar la flexibilidad del modelo, su uso, mantenimiento y portabilidad se utilizó un entorno gráfico de desarrollo basado en programación visual: Extend™, versión 6.0.8 (Extend™, 2007)... También permite distribuir los modelos compilados para su uso por clientes potenciales. Este módulo permite correr modelos con la posibilidad de modificar los datos y parámetros de los mismos, pero sin poder modificar las características de los mismos ni modificar su funcionalidad.

12:10 – 12:50 am, Room: Arsenal

Juegos de Guerra (Pipeline Risk)

Eduardo Zambrano, PHIGROUP Inc., USA

Se diseñan las herramientas de simulación basadas en soft-computing y computación gráfica Light-wave, a partir de la cual se logra construir la plataforma de juegos de guerra alimentada por variables de diversa índole y en tiempo real que nos producen matrices polidimensionales de cuarta dimensión, con las cuales podremos simular los escenarios posibles probables futuros de confrontación armada. Esta plataforma nos permite tanto seleccionar estos escenarios, como el personal y sus características, su armamento y sus posiciones. Adicionalmente, estos simuladores permiten definir el grado de dificultad de cada alternativa de lucha y evolucionar los actores a voluntad del jugador, para finalmente valorar el grado de conocimiento y destreza de los jugadores.

14:30 – 15:10, Room: Arsenal

Probabilistic Modeling for UAV Path Planning in the Presence of Threat Zones

Rajan Batta, U. at Buffalo

Path planning for UAVs in the presence of threat zones is traditionally treated in the literature by avoidance of such areas. However, when the UAV must reach the target within a specified time, threat zones might need to be entered. To address such a situation, we develop a probabilistic modeling framework in this paper for UAV routing in a continuous setting. We consider several problems using this modeling construct: (a) computation of a minimum risk origin-destination path in the presence of threat zones (nested convex polygonal and circular); (b) exploration of the tradeoff between flying time versus risk using bicriteria optimization; (c) expected time till first detection as a tie breaker; and (d) consideration of the effect of a delay between detection and fatal attack. Examples are used to illustrate the results.

15:10 – 15:50, Room: Comisión 2A

Hybrid Simulation-Optimization for Naval Manpower Planning and Distribution

Doug Samuelson, SERCO-NA

For U. S. Naval Personnel Research, Studies and Technology (NPRST), we constructed a hybrid simulation-optimization model to improve assignments of sailors to available billets. The objective is both to fill a higher proportion of high-priority billets and to reduce the number of misfits, in which sailors are placed either below their skill level, impairing their career development, or above it, necessitating additional training and other accommodations. Existing supply-based distribution planning does not seem to have the flexibility to meet changing conditions, so numerous planners have proposed that a position-based “demand-driven” system would provide better utilization of Navy manpower. Approaches used in the past to tackle similar problems include simple spreadsheet-based projections using accounting rules; econometric forecasts; analytical models employing a Markov Chain structure; and traditional discrete-event (Monte Carlo) simulation. We decided to explore whether we could do better with an approach based on agent-based simulation, or on micro-simulation, preferably integrated with a full-scale optimization for assignments.

16:00 – 16:40, Room: Arsenal (AR)

Interdiction at NPS: From Deterministic to Game-Theoretic Models

Javier Salmerón, Naval Postgraduate School, USA

This talk reviews efforts by Naval Postgraduate School researchers in the area of System Interdiction and Defense: from the shortest-path and maximum flow deterministic network interdiction models to novel developments including game-theoretic models and secrecy-and-deception tactics. The former models have applications to physical infrastructure systems, usually engineered to handle disruptions that result from accidents or random acts of nature, with little or no degradation in performance, but still fragile and vulnerable to the loss critical components by intelligent terrorist attacks. In the first part of the talk, we present bi-level and tri-level optimization models for planning the attack and defense of these infrastructures. We demonstrate real-world, realistically-sized applications including electric power grids, subways and airports, among others. We also report insights we have gained through forming “red teams,” each of which gathers open-source data on a real-world system, develops an appropriate attacker or defender model, and solves the model to identify vulnerabilities in the system or to plan an optimal defense. In the second part of the talk, we concentrate on game-theoretic models for interdiction of materials, drugs, explosives, etc. being smuggled through a network, where the interdictor usually lacks the resources to inspect all the routes used by the smugglers simultaneously.

12:10 – 12:50, Room: Secretaría General

Project-Based Teaching in Operations Research/Management Science Courses

Chris Zappe, Dean, College of Arts and Sciences, Bucknell University, Lewisburg, PA

In this session we will explore how student learning in operations research/management science courses can be enriched through the integration of project-based assignments. Specifically, workshop participants will come to understand both the opportunities and challenges of using relatively complex project assignments in teaching OR/MS concepts and methods. Moreover, we will consider some of the advantages of teaching with projects versus instructional approaches that focus on cases or other pedagogies.

16:00 – 17:20, Room: Secretaría General

Projects and Cases for Community Service-Based Education - Getting Students out of their Seats and into the Bona Fide Real World

James J Cochran, Bank of Ruston Professor of Business, Department of Marketing and Analysis, College of Business, Louisiana Tech University

For several years the discipline of Operations Research has engaged in much hand-wringing over its place in society. O.R. has accomplished a great deal and yet still has much more to offer, so what is at issue - is O.R. too complex for most laypersons to comprehend? Has the worldwide O.R. community overvalued its potential contribution? Are most prospective users unaware of O.R. and what it has to offer? In my *unbiased and humble opinion*, the answers to these three questions are emphatically NO, NO, and YES! Many in our discipline believe these responses imply that Operations Research has a *branding* problem, but I disagree; I believe O.R. has an *identity* problem (yes, these are different!). The community of operation researchers can overcome this identity problem by moving into and inhabiting a noble place in the public's psyche. This can be accomplished by publicly asserting and demonstrating the relevance of O.R. through the mobilization of its students. In this talk I will discuss how O.R. scholars and practitioners can mobilize its students by i) invigorating and energizing introductory O.R. classrooms, ii) providing students with opportunities to use O.R. to resolve relevant and realistic problems of varying degrees of complexity, and ii) applying O.R. through classroom projects to meaningful and important social problems.

16:40 – 17:20, Room: Secretaría General

Bringing the Exciting Real World of OR Into the Classroom

Fredrik Odegaard, Assistant Professor of Management Science, The University of Western Ontario

In this talk I will discuss how case-based teaching can make the classroom a more exciting experience for both students and instructors. The main objective is to discuss how to teach quantitative or analytical subjects, such as Operations Research/Management Science, using cases. In addition, I will discuss some alternatives in evaluating students in a case-based teaching environment. Finally, I will highlight some key factors for a successful case-based learning experience. Throughout the talk I illustrate with concrete examples used at the honors undergraduate, MBA and EMBA programs at the Ivey School of Business

16:00 – 16:40, Room: Barahona 1

Ruteo de Camiones-Cisterna para la Recolección de Leche: una Experiencia Aplicada

Hector Cancela, Universidad de La Republica, Uruguay

La industria láctea uruguaya es sumamente dinámica y ha tenido un crecimiento sostenido en el tiempo y especialmente importante en estos últimos años. La Cooperativa Nacional de Productores de Leche (CONAPROLE) es la mayor empresa uruguaya en este rubro, siendo líder tanto en el mercado interno como en exportaciones a diversos países de la región y el mundo. Entre los diversos desafíos logísticos que enfrenta, se encuentra el problema del ruteo de cisternas recolectoras de leche. Este problema implica determinar el plan de viajes que los camiones deben hacer, de modo de optimizar los costos incurridos por concepto de flete, teniendo en cuenta una serie de restricciones, variables y datos de entrada, propios del problema. En esta presentación, se expondrá los resultados del convenio realizado entre el Departamento de Investigación Operativa de la Universidad de la República y CONAPROLE. En el marco de este convenio, se analizó, desarrolló e implementó INFORUT, un sistema automatizado de ruteo, como solución al problema anteriormente mencionado.

16:40 – 17:20, Room: Barahona 1

Desafíos y Éxitos en el Uso de Investigación de Operaciones en el Mundo Real

Andres Weintraub, Universidad de Chile

Es claro que un elemento vital para la relevancia de IO es su éxito en implementaciones que aporten valor significativo a empresas. En esta charla se muestra nuestra experiencia en aplicaciones en distintos rubros. Las áreas que presentamos incluyen: a) Área forestal, en que nuestro grupo desarrollo para la industria forestal chilena, sistemas para resolver diversos problemas operacionales. La programación diaria del transporte a través de camiones, con rebaja de costos del orden de 15% a 25% sobre el sistema anterior. Este sistema se ha exportado a Sudáfrica (donde la empresa Mondi gano el premio Sudafricano de Logística 1996 usando este sistema), Brasil, Venezuela, Argentina, Uruguay. La planificación de cosecha a corto plazo, de manera de calzar bien la demanda por trozas específicas con la existencia de bosque en pie, reduciéndose de 15% a 2% la madera desperdiciada, y un sistema de localización de maquinarias de cosecha y construcción de caminos, utilizando sistemas de información geográficos e interfaces graficas, junto con algoritmos heurísticos (utilizado también por Cartones de Colombia). También mostraremos trabajos para la industria minera de Chile. Finalmente discutiremos lo que creemos son factores importantes en el éxito de las implementaciones.

16:00 – 16:40, Room: Barahona 2

An Improved Procedure for Solving a Modification of the Extended Rapid Transit Network Design Problem.

Laureano Escudero and Susana Muñoz, Universidad Rey Juan Carlos.

The extended rapid transit network design problem was stated by A.. Marin. Given a set of potential key station locations and a set of potential links between them, this problem basically consists in selecting which stations and links to construct without exceeding the available budget, and determining noncircular lines from them, to maximize the total expected number of users. In a previous work [1] we dealt with a slight modification of the extended rapid transit network design problem to allow the definition of circular lines provided that whichever two locations are linked by one line at most, and we presented a two-stage approach for solving this new problem. The 0-1 model considered in the first stage makes possible to select the stations and links to be constructed without exceeding the available budget, in such a way that the total expected number of users is maximized. Once they have been selected, in the second stage each one of these links is assigned to a unique line, so that the number of lines going through each selected station is minimized. The contribution of this work is twofold: On the one hand, we introduce some improvements in the 0-1 model proposed in [1] to obtain a more accurate estimation of the total expected number of users, to construct at least one station in each location, and to obtain a connected rapid transit network. On the other hand, we present a modification of the algorithm proposed in [1] for solving the line design problem of the second stage; it is a greedy procedure that intends to minimize the number of transfers that should be done by the users to arrive at their destinations, without increasing the number of lines that go through each station. CPLEX will be utilized for performing comparative computational experiments, which will show that this new procedure can significantly reduce the number of transfers done by the users.

16:40 – 17:20, Room: Barahona 2

Planificación Robusta de Líneas de Metro y Cercanías

Angel Marin, Universidad Politécnica de Madrid, España

El interés principal de la presentación es el debate sobre el estado del arte de los modelos de optimización en problemas de gran tamaño de transporte por metro y cercanías. La presentación está orientada a los especialistas de transporte, se trata de estudiar los aspectos operativos de los problemas. La presentación está dividida en dos partes, una primera orientada a la descripción de las herramientas de planificación jerárquica: diseño de redes, planificación de líneas, determinación de los horarios y asignación del material rodante, y una segunda dedicada al estudio de la robustez de sistemas, centrándose en los conceptos mas aplicados como son: las restricciones de flujo confiable y la integración de etapas de planificación.

16:00 – 16:40, Room: Barahona 3.

The Next Generation of Optimization Applications

Irvin Lustig, ILOG Inc., France-USA.

Traditional optimization applications have been oriented towards solving planning problems where analyzing the effects of changes in data on the computed plans was difficult. Due to the increased power of solvers, planners can now analyze results in a more interactive fashion, using tools that allow them to gain a better understanding of conflicts between constraints, tradeoffs among objectives, and the relationships between data inputs and optimization outputs. With these tools, the planners can operate in a more dynamic environment. We will illustrate these types of applications with a few examples.

16:40 – 17:20, Room: Barahona 3.

Asignación de Turnos de Trabajo en Compañías de Transporte de Viajeros

Mikel Lezaun Iturralde, Universidad del País Vasco

En la primera parte de esta presentación describiremos nuestras actividades de transferencia de tecnología matemática, los distintos problemas en los que hemos trabajado y algunos comentarios y reflexiones sobre la transferencia de tecnología. En la segunda parte nos centraremos en los encargos que hemos realizado para la asignación anual de los turnos de trabajo de las empresas ferroviarias de transporte de viajeros Metro Bilbao, EuskoTren y Ferrocarriles Españoles de Vía Estrecha (FEVE). En todos ellos la principal dificultad reside en que el número de turnos a realizar varía con la época del año, invierno y verano principalmente, con el día de la semana, laborable, sábado y domingo, y en que turnos del mismo tipo pueden tener distinta duración. Una asignación anual global de todos los turnos de trabajo da origen a un problema con muchísimas variables y restricciones, lo cual hace que computacionalmente resulte muy difícil de resolver. Por ello, los modelos prácticos hay que dotarlos de una estructura que permita reducir las dimensiones del problema o problemas a resolver, y se pueda así obtener soluciones operativas.

Wednesday 10

11:30 – 12:10, Room: Comisión 4 (C4)

Bargaining Set Stability of Effective Functions

Hans Keiding, University of Copenhagen, Denmark

Effectivity functions were introduced in the 1980s as a generalization of simple games, and as the latter they are formalizations of power structures in a society. They turned out to be useful in connection with the study of implementation of social choice correspondences, first in strong Nash equilibria and subsequently in other types of equilibria. The concept of an effectivity function can be seen as belonging to the foundation of game theory, since they represent the basic structure of a conflict, specifying the outcomes open to each coalition, independent of the preferences over outcomes of the individuals. Adding the latter, one may then consider classical as well as new solution concepts within this framework. It turned out the in particular the study of the core was fruitful in the sense of yielding results which could be used in applications. In the lecture, the basic theory of effectivity functions as well as some main results are surveyed, and then particular attention is given to a study of bargaining sets in the context of effectivity functions.

12:10 – 12:50, Room: Comisión 4 (C4)

On Computing the Weighted Shapley Values, the Kalai-Samet Values and the Shapley Values, for Cooperative Transferable Utilities Games

Irinel C. Dragan, University of Texas, USA

The Shapley Value, The Weighted Shapley Value and The Kalai-Samet Value are values answering the problem of dividing fairly the allocation of wins offered by the coalition of all players in a cooperative transferable utilities game. For the Shapley Value, (see [7]), there are in the literature several computational methods depending on the form of the game: the coalitional form, the dividend form, the potential form, the average per capita form, etc. The Weighted Shapley Value, (see [6]), is a less studied extension and depends on a positive weight vector, and it becomes useful when the symmetry is missing in the definition of the value. The Kalai-Samet Value, (see [5]), is accepting even nonnegative weight vectors which generalizes even more the concept of value and allows even more applications when the symmetry is missing. In the present work, we derive an algorithm which may be applied in all three cases, and in fact reduces the non symmetric cases to a computation similar to the case of symmetric one. The examples presented may give an idea about the basic principle, and the order in which the computations are organized in the algorithm, as well as how the programming may be done. Of course, the same complexity of computation occurs in the last two cases and this is a limitation of the algorithm.

16:00 – 16:40, Room: Arsenal (A4)

Contribuições Multiculturais Para o Ensino da Pesquisa Operacional

Alberto G. Canen, Department of Production Engineering, Federal University of Rio de Janeiro

The present lecture argues that the introduction of multicultural aspects in the Operations Research courses should contribute towards teaching in that area. In order to develop the argument, it discusses the multicultural nature of the organizations and ways in which Operations Research may boost the valuing of diversity. This way, it analyses the teaching of Operations Research in that perspective and suggests a framework for multicultural OR education so as to take into account cultural variables in OR problems, teaching and researching.

16:40 – 17:20, Room: Arsenal (A4)

Experiencias en el rediseño e implementación de los cursos de Investigación de Operaciones en la la carrera de Ingeniería Industrial

Marcela Gonzalez, Departamento de Modelación Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de Talca.

A partir del año 2006, la Universidad de Talca, Chile, inició la implementación del rediseño curricular de sus carreras, el cual involucra un conjunto de modificaciones a las mallas curriculares, a la relación profesor-alumno y a la manera en que el estudiante inicia su formación hasta obtener el título profesional. El rediseño tiene por objetivo desarrollar nuevas competencias en los futuros profesionales, para que éstos puedan responder a los desafíos que imponen los cambios experimentados por la sociedad chilena y mundial de los últimos años, garantizando su éxito profesional y otorgando mayores oportunidades de empleabilidad. En este contexto, la carrera de Ingeniería Industrial dictada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca modificó su malla curricular, siguiendo un proceso de rediseño donde fueron consideradas las informaciones entregadas por académicos, ingenieros y gerentes de empresas, con respecto a los dominios donde los egresados de la carrera deberían ser competentes. de esta manera, fueron identificados tres dominios de formación disciplinaria relevantes para un ingeniero industrial, siendo éstos: Gestión de Operaciones, Gestión Tecnológica y Gestión de la Organización. La nueva forma de estructurar y dictar los cursos de Investigación de Operaciones requirió incorporar nuevas estrategias y métodos de enseñanza-aprendizaje, cuyas experiencias de los profesores encargados de esta área en la Facultad de Ingeniería serán compartidas en esta presentación.

16:00 – 16:40, Room: Barahona 1

Stochastic Control and Differential Game Models for the Timing of Climate Policies

Alain Haurie, Université de Genève, HEC Montréal, GERAD, Canada

In the first part of this presentation a stochastic control model is proposed as a paradigm for the design of optimal timing of greenhouse gases (GHG) emissions abatement. The resolution of uncertainty concerning climate sensitivity and the technological breakthrough providing access to a carbon-free production economy are modeled as controlled stochastic jump processes. The optimal policy is characterized using the dynamic programming solution to a piecewise deterministic optimal control problem. A numerical illustration is developed with a set of parameters calibrated on recently proposed models for integrated assessment of climate policies.

16:40 – 17:20, Room: Barahona 1

Time Consistency in Cooperative Differential Games: A Tutorial

Georges Zaccour, HEC Montréal, GERAD, Canada

How can a cooperative agreement made at the start of a dynamic game can be sustained over time? Early work has avoided this question by supposing that the players sign binding agreements. This assumption is hard to accept from a theoretical perspective and a practical one as well. Conceptually, there is no reason to believe that rational players would stick to an agreement if they can achieve a better outcome by abandoning, no matter what they have announced before. At an empirical level, it suffices to look at the number of disputes (between spouses, business partners, countries, etc.) in the courts to convince ourselves that binding agreements are not so binding. Scholars in dynamic games have followed different lines of thoughts to answer the question. This tutorial reviews one of them, namely time consistency, a concept which has also been termed dynamic individual rationality, sustainability, dynamic stability, agreeability, or acceptability.

16:00 – 16:40, Room: Barahona 2

Dynamic Pricing Policies in the Retail Industry

Rene Caldentey

This work is based on a research project conducted at a leading department store in Chile. We present our main findings in terms of (i) identification of best practices in this industry, (ii) development of demand curves for different families of products, and (iii) optimization of pricing policies. This research considers many aspects such as correlation among items' demand, dynamic seasonalities, and competition.

16:40 – 17:20, Room: Barahona 2

Revenue Management Models in Media

Victor Araman, New York University

In this talk I will primarily discuss models to analyze media broadcasting companies. I will also introduce a stylized model to discuss main issues faced by online advertisement channels. An important challenge faced by media broadcasting companies is how to allocate limited advertising space between upfront contracts and the spot market (referred to in advertising as the scatter market), in order to maximize profits and meet contractual commitments. We develop stylized optimization models of airtime capacity planning and allocation across multiple clients under audience uncertainty. In a short term profit maximizing setting, our results suggest that broadcasting companies should prioritize upfront clients according to marginal revenue per audience unit, also known as CPM (cost per thousand viewers). For capacity planning purposes, accepted upfront market contracts can be aggregated across clients. The upfront market capacity should then be allocated to clients in proportion to their audience requirement.

16:00 – 16:40, Room: Barahona 3

Optimización bajo Incertidumbre de la Cadena de Suministro en la Industria Petrolífera. La experiencia de CLH

Francisco Javier Quintana, *Compañía Logística de Hidrocarburos SA, España.*

En la industria petrolífera las técnicas de optimización bajo incertidumbre proporcionan indudables ventajas en aplicaciones tanto estratégicas como de programación diaria. El coste de los modelos se amortiza en menos de dos o tres años con los beneficios que originan. Los modelos utilizados son MILP de muy grandes dimensiones. La paralelización permite reducir tiempos de cálculo. Los modelos de optimización de la planificación estratégica son más sencillos. Sus resultados marcan, para bien y para mal, la vida de la empresa. Tienen menor número de variables y restricciones. No hay limitación importante respecto del tiempo de cálculo. Nuestros estudios consideran la cadena de suministros desde el refino hasta la entrega de productos a los consumidores finales. Se enfocan hacia la localización de centros de almacenamiento y distribución y el dimensionamiento de los medios de transporte, con especial énfasis en lo referente a los nuevos tramos de oleoducto y a las ampliaciones de capacidad de los existentes. En los modelos tenemos en cuenta la posibilidad de construir nuevas refinerías y/o modificar las existentes, individualizando los bloques que componen cada proceso. Las previsiones de demanda son un aspecto clave en este tipo de estudios. Los modelos VARMAX con reconciliación de previsiones.

16:40 – 17:20, Room: Barahona 3

Análisis del Tráfico Vehicular para el Ordenamiento Territorial: Aplicaciones Reales en Ciudades de Distintos Tamaños

Angelica Lozano, Instituto de Ingeniería, Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.

Esta presentación aborda el problema de la planificación urbana con el fin de reducir problemas futuros de congestión. El análisis consiste en crear, a partir del escenario actual, escenarios futuros con cambios que pueden ser tanto en la ubicación del equipamiento urbano que atrae/genera un número importante de viajes, en el uso de suelo, así como en las características de la red vial. Los escenarios futuros también consideran el crecimiento de la mancha urbana, la población y el número de vehículos. Para cada escenario se realiza una estimación de los flujos vehiculares para horas pico, mediante modelos de asignación de tráfico y en algunas ocasiones mediante simulación del tráfico. Los resultados permiten identificar las deficiencias en infraestructura vial y la inconveniencia en la ubicación de sitios que generan/atraen viajes, así como realizar propuestas que contribuyan a disminuir la congestión presente y futura. Se presentan varios casos reales de aplicación en ciudades de distintos tamaños.

16:00 – 16:40, Room: Secretaría General

Nonlinear Equations Solving, Revisited

Andreas Griewank, Humboldt-Universität

Recent research on general nonlinear equation solving has mostly focused on the semi-smooth case. We will reconsider here some ideas on applying adjoint based quasi-Newton methods and on modifying Newton's method for (nearly) singular nonlinear systems.

16:40 – 17:20, Room: Secretaría General

Nonlinear Semi-infinite Optimization

Bert Jonguen, Department of Mathematics, RWTH Aachen University, Germany

We present a survey on structural results in standard semi-infinite programming (SIP). In particular, we focus on reduction principle, critical points and topological stability. Then, we describe new challenging features appearing in general SIP.

Thursday 11

11:30 – 12:10, Room: Arsenal

Approximations for Markov Perfect Industry Dynamics

Gabriel Weintraub, Columbia University, USA

Dynamic oligopoly models are used in industrial organization to analyze diverse dynamic phenomena. The applicability of these models has been severely limited, however, by the computational complexity involved in solving for the Markov perfect equilibrium (MPE). In this talk we first introduce this class of models and describe their use in different problems in applied economics. Then, we describe new approximation methods based on a new equilibrium concept that we call "oblivious equilibrium" (OE) that significantly reduce the computational complexity. We provide conditions for which our method closely approximates an equilibrium for large markets. We develop bounds that can be computed to assess approximation error for any given application. Our results suggest that our methods greatly increase the set of dynamic oligopoly models that can be analyzed computationally. (This is joint work with C. Lanier Benkard, Przemyslaw Jezierski, and Benjamin Van Roy).

12:10 – 12:50, Room: Arsenal

Stable Cooperative Agreements

Leon Petrosyan and Nikolay Zenkevich, St. Petersburg State University, Russia

10:00 – 11:50, Room: Barahona 1

Aplicaciones de Investigación de Operaciones en Kimberly Clark Latinoamérica

German Riano, Kimberly-Clark

La creciente complejidad en las cadenas de suministro requiere el diseño de redes para que ocupen un rol clave en la reducción del costo del negocio. Las redes de distribución diseñadas de manera inteligente ayudan a la compañía a proveer a los clientes un servicio superior mientras minimizan los costos logísticos. Como parte del proyecto Zonda, SORT propuso el uso combinado de optimización y simulación para el análisis de la red de distribución de la compañía. Los beneficios esperados valen la pena el esfuerzo.

12:10 – 12:50, Room: Comision 2B

Trade-Offs in Formulating Spatially Explicit Forest Management Problems with Varying Management Unit Sizes.

Marc McDill, Andrea Arratia and Joseph Petroski, Penn State University, USA

Spatially-explicit forest planning models offer great potential for improving the efficiency of forest management and enhance our ability to address a broader range of objectives, both economic and ecological. However, these models can be extremely difficult to solve. We look at one factor that is expected to contribute to the difficulty of solving these models: the relative size of management units compared to the maximum harvest opening size. The study evaluates, in the context of actual harvest scheduling problems from the Pennsylvania State Forests, the trade-off between better solution quality versus the added difficulty of solving problems with more, smaller management units

14:30 – 15:50, Room: Barahona 1

Experiencia de Bavaria-SABMiller en el Uso de la Investigación Operacional.

Patricia Gutierrez, Directora de Cadena de Abastecimiento, BAVARIA-SAB Miller, Colombia

Desde hace 18 años Bavaria ha desarrollado herramientas de Investigación Operacional para el apoyo de decisiones estratégicas, tácticas y operativas. Aprovechando el desarrollo de hardware de precio razonable y con velocidades de cómputo cada vez mejores, el modelaje matemático para apoyar la operación ha sido de reconocida ayuda lo que ha permitido tomar decisiones con el fin de racionalizar su parque industrial. Así mismo ha sido respaldo en la optimización de la red de distribución primaria. También en el cálculo de las necesidades de transporte primario: utilización de camiones, horarios de atención. El requerimiento de soluciones óptimas, rápidas y factibles para la operación de la compañía han empujado el constante desarrollo de mejores herramientas que satisfagan estos requerimientos

15:10 – 15:50, Room: Barahona 2

MODSEI: Software Libre (GNU) para la Simulación del Despacho Económico de Electricidad Vía Optimización Estocástica

David Riaño, Superintendente Delegado para Energía y Gas, Super Intendencia de Servicios Publicos de Colombia

La vigilancia de los mercados mayoristas se ha venido generalizando en los mercados a raíz de algunos episodios "dramáticos" de abuso del poder de mercado con la vigilancia se busca alertar y evitar situaciones de esta naturaleza realimentando al Regulador, al ente de Vigilancia y Control y a los mismos agentes del mercado. En este sentido, bajo el marco de la licencia GPL se presenta una nueva opción en modelos de despacho hidrotérmico, con las libertades de usar, adaptar, distribuir y hacer públicas las mejoras que los miembros de la comunidad compartan. El MODSEI, desarrollado por DecisionWare Ltda., está integrado por un conjunto de modelos de optimización que describen el proceso de oferta de electricidad y permite simular la operación, de mediano y largo plazo, del Sistema Eléctrico Colombiano utilizando técnicas de optimización estocástica no-anticipativa.

16:00 – 16:40, Room: Arsenal

Charla Magistral sobre Teoría de Juegos

Guillermo Owen, Naval Postgraduate School, USA

16:00 – 16:40, Room: Barahona 1

The combinatorics of (S, M, L, XL) or the best fitting delivery of T-shirts

Jörg Rambau, Lehrstuhl für Wirtschaftsmathematik, Universität Bayreuth

A fashion discounter has to supply hundreds of branches with apparel in various sizes. In order to save work in the stock turn-over, apparel is ordered in pre-packs containing several sizes of the product. Since discount apparel is ordered three months in advance from overseas, replenishment is not possible. Thus, the number of pieces delivered in each size and branch should be consistent with the demand for sizes in that branch. This leads to the task of pre-pack optimization: find assortments of sizes (lot types) and delivery volumes for each branch (in lots of a lot type) so that the demand is met best. In this talk, we present observations, models, algorithms, and results we obtained in a project in cooperation with a large german fashion discounter. (Joint work with Sascha Kurz and Constantin Gaul.).

16:40 – 17:20, Room: Barahona 1

Re-Pensando la Logística desde la Realidad Energética

Edgar Blanco, Executive Director, MIT - CLI Alliance, Massachusetts Institute of Technolog

Durante los últimos 20 años la logística mundial se ha desarrollado en un ambiente estable y predecible de disponibilidad de energía. Con el incremento de los costos de combustibles y el creciente interés en sostenibilidad, las estrategias del futuro en logística deben ser revaluadas para adaptarse a esta nueva realidad. Esta charla presentará el impacto que tiene la nueva realidad de costo de combustibles, energía y emisiones de CO2 en estrategias logísticas y de abastecimiento en el futuro.

16:00 – 16:40, Room: Barahona 2

Some IIT Operations Research Models for Electricity Markets

Andres Ramos, Instituto de Investigación Tecnológica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI), Universidad Pontificia Comillas

This presentation will review some of the models we have developed at Instituto de Investigación Tecnológica (IIT) since the electricity market was introduced into the Spanish electric system for several electric companies and with different purposes. They try to cover many operation planning functions, from medium term market equilibrium to short term bid preparation. The style of the presentation is based on giving some flavor of the different mathematical programming techniques used and show the publications that explain the detail of the models.

16:40 – 17:20, Room: Barahona 2

Stochastic Programming Algorithms for Financial and Energy Markets

Marc C. Steinbach, Leibniz Universität Hannover – Germany

Multistage stochastic programming models are nowadays essential decision support tools for planning under uncertainty in finance and energy. Applications in these areas often lead to very large scenario trees; in addition, nonlinearities or even nonconvexities may be involved. We present suitable interior-point based solution algorithms whose key components are tree-sparse KKT solvers that exploit the generic scenario tree structure while being adaptable to the application-specific substructure. Computational results for selected application models illustrate our approach and its efficiency.

16:00 – 17:20, Room: Barahona 3

Aplicaciones de Investigación de Operaciones en el Área Metropolitana del Valle de Aburra

Oscar Mesa, Director, Area Metropolitana del Valle de Aburra, Medellin, Colombia.

The Metropolitan Area of Aburra Valley , AMVA, as a metropolitan planning, environmental and transport authority institution have been working in the development and implementation of modeling tools and novel methodological analysis frameworks to support decision making and sustainable planning for the Metropolitan region. The National University of Colombia-Medellín, Unalmed , has been an important participant of these developments and with its research groups, Economy-Environment-Energy modeling and analysis group, and Decision Science Institute, we have been focalizing efforts to build political and technical discussion platforms supported by DSS for some of the most ambitious plans and challenges that now faces our region.

17:30 – 18:50 , Room: Barahona 3

Modelos para la Gestión Social del Desarrollo y sus Impactos en la Pobreza, el Medio Ambiente y la Movilidad

Diego Fernando Gomez, Centros de Estudios en Economía Sistémica – ECSIM, Colombia

Entre 2004 y 2006 la Fundación ECSIM realizó con la Gobernación de Antioquia, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Alcaldía de Medellín el convenio para el desarrollo de un Sistema de Simulación dirigido a soportar un modelo integral para la Gestión Social del Desarrollo. Este es un sistema de planificación con base en Dinámica de Sistemas que propicia el desarrollo del territorio bajo esquemas de sistemas complejos cuyas dinámicas son simuladas obteniéndose múltiples escenarios para el mediano y largo plazo. Su objetivo general es servir al monitoreo de la evolución de la transformación Departamental, Metropolitana y Municipal. En uno de los componentes, a partir de la encuesta de calidad de vida 2004 para Medellín se realizó un análisis estadísticos de componentes principales y de cluster para determinar las familias más representativas de la ciudad. Se concluyó de este ejercicio de ciudad, que existen familias en Medellín que viven atrapados en la pobreza, tienden a reproducir su situación a sus descendientes y donde la forma de salir de ese estado, es por una intervención integral sobre todos los integrantes del hogar, considerando como elementos principales la educación y el emprendimiento social. Para identificar y valorar el impacto ambiental que trae consigo el desarrollo económico, se construyó un modelo de simulación en dinámica de sistemas con caso de aplicación el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, considerando emisión de gases, la generación de desechos, el consumo y vertimiento de agua por cada uno de los deciles en los que fue caracterizada la población. El centro de trabajo de ultima parte del trabajo fue la especificación del impacto urbanístico y requerimiento de espacio público asociadas a las acciones de desarrollo, donde variables como las viviendas construidas, la tasa de construcción, la tasa de demolición, la tasa de cambio de uso, entre otras, la densidad poblacional son afectadas por el comportamiento demográfico consecuencia del desarrollo socioeconómico del Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Friday 12

14:30 – 13:10, Room: Comision 3AB

Gestion de Conocimiento en los Expertos Corporativos: ¿Cómo Capitalizar Conocimientos y Experiencias Acumulados en una Organización, Know how y Know why?

Armando Erazo, PHIGROUP Inc, USA

La globalización impone la necesidad de crear un modelo corporativo más amplio que contribuya a generar riqueza en las organizaciones, por la vía del conocimiento. El escenario de negocios a partir de este siglo nos muestra una distribución de fuerzas en desequilibrio para las naciones del tercer mundo. El ingreso a nuevos mercados, hace que la balanza se incline hacia ellos, y consecuentemente se produzca un deterioro en las economías que aún consideran que la posesión de bienes de capital asegura su permanencia en el tiempo y en el espacio.

TUTORIALS

Tuesday 9

10:00 – 11:20, 11:30 – 12:50 Room: Comision 4 (C4)

Game Theory I - Game Theory II

Luis Jorge Ferro, Universidad de Los Andes, Bogota, Colombia

El tutorial, dividido en dos sesiones de 80 minutos cada una, tratará los siguientes temas: Fundamentos de Teoría de Juegos, Juegos con Información Incompleta, Juegos Cooperativos y Juegos y Finanzas

11:30 – 12:50, Room: Barahona 1

ILOG CPLEX 11

Irvin Lustig, ILOG Inc.

Join us for an overview of ILOG CPLEX 11, which delivers the most significant performance gains to date and leverages the full-power of multi-core machines. Learn how CPLEX's algorithmic innovations and parallel search can solve your most challenging MIP problems. CPLEX now also offers additional usability by supporting more kinds of mixed integer programming (MIP) starts for Solution Polishing, allowing you to start from a feasible solution to a previous problem, and then immediately switching to Solution Polishing. Learn how to make the most of these features. Come see why CPLEX is better than ever!

14:30 – 15:50, Room: Barahona 2

OPTEX Mathematical Modeling System

Jesus Velasquez, Chief Scientist, OPTEX Mathematical Modeling Systems Ltd.

OPTEX es una herramienta computacional rápida orientada al diseño, la implementación y la puesta en marcha de modelos de gran escala, integrando tecnologías matemáticas de optimización, con avanzados sistemas de información, utilizando interfaces visuales de última generación. Las principales características de OPTEX son:

- Lenguaje algebraico computacional basado en objetos (similar a GAMS).
- Almacenamiento y formulación concurrente de los modelos matemáticos soportado en bases de datos (“filling the blanks”).
- Interfaz visual basada en estándares MS-Windows.
- Integración de bases de datos con modelos de optimización.
- Integración en un solo ambiente de múltiples modelos matemáticos compartiendo el mismo sistema de información.
- Solución de problemas de programación lineal, mixta-lineal, cuadrática y mixta cuadrática.
- Generación de modelos en lenguajes algebraicos como GNU MathProg, GAMS y AMPL.
- Generación de modelos en lenguajes propósito general como C ANSI.
- Encadenamiento a librerías de optimización de licencia como GLPK, LPSOLVE, SYMPHONY y CoinMP
- Encadenamiento a librerías comerciales de alto rendimiento como CPLEX y XPRESS.
- Manejo automático de modelos de optimización estocástica no-anticipativa, incluyendo restricciones para control del riesgo.
- Solución de problemas, vía programas en C ANSI, utilizando metodologías de gran escala basadas en Benders multinivel anidado (Nested Benders)
- Solución paralela de los problemas de optimización utilizando redes (“grids”) de computadores
- Interfaz con sistemas de información geográfica (SIG), con licencia comercial y/o con licencia GNU o GPL.
- Operación en ambientes de redes LANs y WANs

Wednesday 10

10:00 – 11:20, Room: Barahona 2

Plataformas Tipo CYBER - Machine de Gestión Corporativa

Gustavo Perez, Process Heuristics Intelligence

Se presentaran plataformas informáticas para hacer la gestión y gerencia tanto del riesgo como del conocimiento en organizaciones y gobiernos, en temas financieros, de seguridad, de control político, económico energético, en comunicaciones, en industrias del petróleo y del gas, y en salud y medio ambiente. Se presentaran las siguientes herramientas: Power Matrix: (Cadenas de Distribución y Logística). Corporate Expert (CE) (Toma de Decisiones). Customer Profile (CP). Dynamic Balance Score Card – DBS: (Finanzas y Riesgo Financiero). Strategic Planning Expert System (SPES) (Toma de Decisiones). Corporate Risk Management (CRM) (Finanzas y Riesgo Financiero). Network Risk Management (NRM) (Teleinformático). Forensic Prospective Auditing (FPA). Intelligent Search Engine (ISE).

11:30 – 12:50, Room: Barahona 1

Advances and Applications in Real World Simulation Optimization

Marco Better, OptTek Systems, Inc.

Many real world problems in optimization are too complex to be given tractable mathematical formulations. Moreover, often, such formulations omit key aspects of real world settings. Practical problems often contain nonlinearities, combinatorial relationships and uncertainties that cannot be modeled effectively by traditional mathematical programming. In these settings, simulation becomes a highly valuable tool, but is not sufficient to yield the quality of outcomes desired. An extra step is needed – a step that joins simulation and optimization. This tutorial will demonstrate how these two traditional areas of OR are combined into a powerful decision-making system. Simulation can model uncertainty while optimization seeks best policies. The sense in which these represent decision-making will be explained in the tutorial, which will include examples from finance, business process management, and supply chain management.

14:30 – 15:50, Room: Barahona 3

Embedding Optimization Models in DSS Applications and Introduction to Stochastic Programming using AMPL and its Extensions

Christian Valente, OptiRisk Systems

AMPL is a powerful modeling language designed to express a broad class of optimization problems in an intuitive way; it includes scripting language facilities to enable the rapid prototyping of algorithms and advanced data manipulation. This tutorial will focus on recent AMPL extensions; the topics are: 1. embedding a decision model in a Decision Support System application (examples in Excel/VBA and C#). 2.SP modeling extensions: a deterministic planning model is formulated and extended to SP, Chance Constraint Programming and Integrated Chance Constraint Programming using AMPL enhanced syntax.

Thursday 11

11:30 – 12:50, Room: Barahona 1

OPCHAIN - Advanced Planning and Scheduling Mathematical Modeling System

Camilo Valero, DecisionWare Ltd.

OPCHAIN, Optimizing the Value Chain, es un sistema de planificación que explota las últimas tecnologías informáticas junto con el modelamiento técnico-económico de cadenas de abastecimiento, oferta y demanda, integradas horizontal y verticalmente. La potencia de sus algoritmos para optimización unida a su capacidad para representar precisamente las relaciones de costo y de volumen provee confianza en resultados óptimos que no pueden obtenerse con enfoques más simples. Sus servicios para generación de modelos, se acoplan con hojas de cálculos, bases de datos, sistemas de información geográfica, herramientas de análisis multidimensional y modelos de simulación para generación de escenarios; proveyendo un ambiente ideal para desarrollar rápida y comprensivamente estudios de optimización de la cadena de valor. OPCHAIN está diseñado para permitir a sus usuarios desarrollar modelos de acuerdo con la complejidad de su cadena de abastecimiento y con los requerimientos de optimización de la misma, soportando todos los niveles jerárquicos de la cadena de toma de decisiones.

Friday 12

Friday 12, 13:00 – 13:40, Room: Barahona 2

Magíster en Gestión de Operaciones (MGO) y Doctorado en Sistemas de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile

Profesores de la Universidad de Chile presentaran el Magíster en Gestión de Operaciones (MGO) del Departamento de Ingeniería Industrial y el Doctorado en Sistemas de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

SPECIAL ACTIVITIES**ALIO ACTIVITIES**

Wednesday, 19:00 – 21:30, Room: Arsenal (AR)

Bi-Annual Assembly of ALIO

Bi-annual assembly of the Latin Ibero American Association on Operations Research (ALIO). All assistants to CLAIO are invited. Presentation of the Bi-Annual Report of Activities. Election of new directors. Presentation of CLAIO 2010. Others.

Friday 12, 13:40 – 14:20, Room: Barahona 2

ALIO–Kimberly-Clark Optimization Contest

The Association of Latin-Iberoamerican Operational Research Societies (ALIO) and Kimberly-Clark Corporation Latin American Operations (KCC-LAO) announce the first Latin-American Optimization Contest.

- KCC-LAO will propose an optimization problem.
- Student teams from Latin American Universities will propose solutions for the problem.
- The winner team will receive a US\$2500 cash award and will be invited to the 2009 Elavio Conference.
- The contest will be launched at the 2008 CLAIO in Cartagena Colombia.

For rules and more information go to: <http://www.kcandina.com/laocontest>

EUREKA – RED M ACTIVITIES

Tuesday 9, 10:00 – 11:20, Room: Comision 3AB (3AB)

Inauguración EUREKA

Inauguración del WS-EUREKA con intervenciones de Prof. Dr. Rafael Alejandro Espín Andrade Coordinador de **Eureka Iberoamérica** y del Prof. Dr. Juan Carlos Leyva López Coordinador de **Red M** sobre los propósitos del Taller y los objetivos de las respectivas redes.

Friday 12, 15:10 – 15:50, Room: Comision 3AB (3AB)

Mesa Redonda EUREKA

Mesa Redonda sobre el Descubrimiento de Conocimiento, la Gestión del Conocimiento y la Toma de Decisiones como parte de un mismo proceso. Oportunidades del Softcomputing para un enfoque transdisciplinario.

Friday 12, 13:00 – 14:20, Room: Comision 3AB (3AB)

Clausura EUREKA

Dialogo sobre las conclusiones del Taller y experiencias para la actividad futura de ambas redes.

GENERAL ACTIVITIES

Thursday 11, 16:00 – 17:20, Comision 3AB (3AB)

Panel Cooperación Científica en América Latina

Se presentarán casos de cooperación entre diferentes entidades internacionales aplicadas en América Latina, con ejemplos de acciones ya realizadas. Se exploraran posibilidades futuras de integración y cooperación científica en el campo de la Investigación de Operaciones.

CLAIO 2008 EXHIBITING COMPANIES



www.ilog.com

Since 1987, ILOG has been a world leader in the field of Operations Research. ILOG offers the most advanced optimization development package, ILOG OPL-CPLEX Development System, for solving the most challenging optimization problems in business or research. Our award-winning tools and engines speak for our high standards and belief in innovation. And we're always thinking of something new. Attend our software tutorial on ILOG CPLEX, or visit our booth to see a demo of ILOG OPL-CPLEX Development System to learn more about ILOG OPL Development Studio, ILOG CPLEX, and other add-ons, including ILOG Optimization Decision Manager (ODM). Come and see why OPL and CPLEX are better than ever!



www.decisionware-ltd.com

DecisionWare Ltd. is a Latin American technology based company oriented to specialized consulting and software services for design and implementation of Decision Support Systems. Our solutions resume the use of mathematical models to support decision-making processes. DecisionWare provides solutions for each link of the value chain. Our expert team of consultants and our broad experience and know-how, allows us to implement solutions in a multiple array of software platforms, both for simulation as well as for optimization technology. Our solutions for the supply chain help to drastically reduce operation costs, while the ones oriented to the demand chain raise income and enterprise revenue.



www.opttek.com

Founded in 1992, OptTek Systems, Inc. is an optimization software and services company providing solutions to manage uncertainty. OptTek's software employs state-of-the-art algorithms which it has developed based on many years of research in the area of optimization, in which the OptTek founders are internationally recognized leaders. Beginning with its first product in 1996, OptTek has created a family of software solutions and has participated in a variety of consulting engagements for applications in process and performance improvement, project portfolio management, supply chain management, strategic and financial planning, data security, human capital management, and general decision-making under uncertainty. The innovations in OptTek's software have been featured in plenary lectures and tutorials at meetings of leading optimization societies worldwide.



www.optirisk-systems.com/

OptiRisk Systems is a UK-based company with a global reach that provides products and services for Optimisation and Risk Management solutions. OptiRisk serves customers across a number of business sectors including finance, defence, transportation and supply chain logistics. OptiRisk Systems offers products and services in the area of Optimisation, Risk Modelling, Portfolio Planning, Asset and Liability Management, Supply Chain Management, Strategic & Tactical Management, Scheduling of Transport Assets.



www.optexmms.com

OPTEX Mathematical Modeling Systems Ltd. is a software development company that produces and supports OPTEX Mathematical Modeling System (OPTEX), a software platform for designing and integrating multiple models to create completely functional Decision Support Systems. OPTEX is designed for modeling large and complex linear, nonlinear and mixed integer optimization problems. OPTEX is available for use on any type of hardware infrastructure, from personal to supercomputers, small networks to worldwide integrated networks, using MS-Windows or LINUX operating systems. OPTEX is also meta-tool that produces solutions in different mathematical and computer language platforms, which allows model portability and usability with multiple environments. OPTEX allows users to develop comprehensive decision support systems, by providing tools that are automatically connected with any type of database server. Advanced features allow the user to export models to C programs, or to other modeling platforms such as GAMS, ILOG OPL, and AIMMS and linking to GNU optimization libraries (COINMP, GLPK) and/or high performance commercial libraries like CPLEX and XPRESS.



www.phigroupusa.com

Phi group es una compañía Americana, cuya sede principal esta ubicada en Houston, Texas, U.S.A. enfocada al diseño, construcción, montaje y operación de plataformas computacionales basadas en inteligencia artificial empleando como herramientas la ingeniería del riesgo y del conocimiento. Por esta razón se puede hacer la gestión y gerencia tanto del riesgo como del conocimiento en organizaciones y gobiernos. Se esta en la capacidad de diseñar plataformas que puedan emplear los gobiernos en temas financieros, de seguridad, de control político, económico energético, en comunicaciones, en industrias del petróleo y del gas, y en salud y medio ambiente.



<http://www.uninorte.edu.co>



<http://www.sinmaf.com.co>

Sinmaf Ltda. is an optimization software developing company that specializes in logistics and supply chain solutions, based in Colombia and with operations in Costa Rica and Honduras. With the collaboration of Universidad del Norte, and under a COLCIENCIAS, developed an important enhancement for the routing modules of its multiple objective Cargo Planner optimization tool. Cargo Planner is a comprehensive DSS for long term and short term transportation planning and fleet scheduling.



<http://www.dii.uchile.cl/>

El Magíster en Gestión de Operaciones (MGO) del Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, busca formar profesionales de excelencia en esquemas de gestión, uso de modelos y tecnologías de información, con el propósito que éstos desarrollen la capacidad de resolución de problemas complejos en el ámbito de la gestión de operaciones. El Doctorado en Sistemas de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas tiene como objetivo formar especialistas de alto nivel, con una sólida base tecnológica y un conocimiento profundo de las herramientas que permiten modelar, entender y optimizar sistemas complejos en los que interactúan elementos físicos y de comportamiento humano.



ALIO

Concurso de Optimización ALIO – Kimberly-Clark

La Sociedad Latino-Iberoamericana de Investigación Operativa (ALIO) y Kimberly-Clark Corporation Latin American Operations (KCC-LAO) anuncian el Concurso Latinoamericano de Optimización.

- KCC-LAO propondrá un problema de optimización.
- Equipos de estudiantes de universidades latinoamericanas propondrán una solución.
- El equipo ganador recibirá un premio de US\$2500 y será invitado a hacer una presentación durante la próxima Elavio.
- Lo invitamos al lanzamiento del concurso durante el CLAIO 2008 en Cartagena Colombia.

Para reglas y más información:

<http://www.kcandina.com/laocontest>.

ALIO – Kimberly-Clark Optimization Contest

The Association of Latin-Iberoamerican Operational Research Societies (ALIO) and Kimberly-Clark Corporation Latin American Operations (KCC-LAO) announce the first Latin-American Optimization Contest.

- KCC-LAO will propose an optimization problem.
- Student teams from Latin American Universities will propose solutions for the problem.
- The winner team will receive a US\$2500 cash award and will be invited to the 2009 Elavio Conference.
- The contest will be launched at the 2008 CLAIO in Cartagena Colombia.

For rules and more information go to:

<http://www.kcandina.com/laocontest>.

Tuesday, 8:00 – 9:50

TA – 01 Tuesday 8:00 – 9:50, Room: Barahona 3

Session Type: Plenary.**Cluster: Regional Planning and Transport****Chair:** *Andrés Weintraub, U. de Chile.*

- 1- Applications of Operations Research in Transportation**
Michel Gendreau., de Recherche Sur Les transports, Département d'informatique et de, recherche opérationnelle, Université de Montreal, michelg@crt.umontreal.ca

Cluster: Metaheuristics and Global Optimization

- 2- Applications of Metaheuristics to Optimization Problems in Sports.**
Celso Ribeiro. Professor at the Department of Computer Science Universidade Federal Fluminense, Brazil, celso@inf.puc-rio.br

Esteve Codina, Angel Marín, Salim Guenatri and Puerto Ramírez.

En la ponencia se aborda el problema del soporte de líneas auxiliares de autobús en el caso de interrupción de servicio de los servicios de metro y de trenes de cercanías en redes de transporte de ámbito urbano y/o metropolitano. En una primera parte de la ponencia se examinan modelos para la identificación del alcance de los efectos de la interrupción del servicio. En una segunda parte se abordan modelos para el diseño de las líneas auxiliares que permiten conectar las estaciones afectadas y que permiten paliar los efectos adversos creados sobre los usuarios y sobre el sistema por la situación.

- 4- Evaluación de Impactos para la Selección de Proyectos de Infraestructura Vial: Caso Ciudad de México.**
Angélica Lozano, Instituto de Ingeniería UNAM, alozanoC@iingen.unam.mx, Francisco Granados and Juan Pablo Antun.

Este documento propone y aplica una metodología para evaluar los impactos de proyectos de infraestructura vial en una gran área urbana, y seleccionar los mejores, con base en el análisis de distintos escenarios futuros de crecimiento urbano y de construcciones de obras viales. La metodología es aplicada al caso de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

Tuesday, 10:00 – 11:20

TB – 01 Tuesday 10:00 – 11:20, Room: Barahona 3

Session Type: Speeches

Cluster: Regional Planning Transport Systems.
Description: Regional Planning Transport Systems 1.

Chair: *Angélica Lozano, Instituto de Ingeniería, UNAM alozanoC@iingen.unam.mx.*

- 1- Location-Price Competition with Externality: an Application to the Tenerife Tram.**
Pablo Dorta González, Universidad de las Palmas de Gran Canaria, pdorta@dmc.ulpgc.es, Dolores Rosa Santos Peñate, Rafael Suárez Vega and María Isabel Dorta González.

This work presents a location-price equilibrium problem on a tree. A sufficient condition for having a Nash equilibrium in a spatial competition model that incorporates price, transport and externality costs, is given. This condition implies both competitors are located in the same point, a vertex that is the unique median of the tree. However, this is not an equilibrium necessary condition. Some examples show that not all medians are equilibria. Finally, an application to the Tenerife tram is presented.

- 2- Robust Optimization of Railway Network Design and Line Planning.**
Alicia de los Santos, University of Seville, alisantos@esi.us.es, Juan A. Mesa, Federico Perea and Ana B. Sánchez

In order to cope with uncertainty when no probability distribution is known model of Robust Optimization have been recently introduced. In this paper several model of robust optimization for the problems of railway network design and line planning are presented and suggestions for solving them included.

- 3- Diseño de Servicios Auxiliares de Líneas de Autobuses en Interrupciones de Metro y Cercanías.**

TB – 02 Tuesday 10:00 – 11:20, Room: Barahona 2

Session Type: Speeches

Cluster: Transport and Logistics
Description: Routing 7.

Chair: *Henrique P. L. Luna, Universidade Federal de Minas Gerais*

- 1- Identificación de la Cadena de Transporte Intermodal con Ventanas de Tiempo para la Importación de Autopartes.**
Juan Gaytan. ITESM Campus Toluca jgaytan@itesm.mx. Christopher Mejía Argueta and Manuel Robles Cárdenas..

Uno de los mayores retos para las empresas automotrices consiste en determinar cómo coordinar el abastecimiento de insumos obtenidos de un gran número de proveedores ubicados en diferentes zonas geográficas garantizando el mejor desempeño logístico. El presente estudio es una extensión a ventanas de tiempo del trabajo de Gaytán et al., (2007). El modelo resultante es de optimización bicriterio, que considera costo y tiempo de recorrido, e identifica la cadena de transporte intermodal para abastecer autopartes de Estados Unidos a México. La frontera Pareto es construida utilizando el algoritmo evolutivo NSGA-II.

- 2- Minimum Latency Problem as a Shortest Path Problem with Side Constraints.**
João Sarubbi. Universidade Federal de Minas Gerais. jsarubbi@dcc.ufmg.br. Henrique P. L. Luna and Gilberto Miranda..

The Minimum Latency Problem, also known by Traveling Repairman Problem, is a variant of the Traveling Salesman Problem in which a start node of a tour is given and the goal is minimize the sum of the arrival times at all the other nodes. In this work, a comparison of linear programming based lower-bounds is done. The \emph{Shortest Path Problem} is modified with the aid of side constraints do derive strong lower-bounds for this class of problems. This new model is a very fast way to close the optimality gaps of instances from 10 to 80 nodes.

- 3- Optimización de la Ruta de Recolección de Ropa Sucia en un Hospital Público de Bogotá**

(Colombia): Un Caso de Ruteo de Vehículos con Entregas Fraccionadas.

Diana Flórez, Universidad de los Andes. diflore@uniandes.edu.co. Silebis Aguirre, Ciro Amaya and Nubia Velasco.

Las actividades logísticas dentro de un hospital se presentan en diversas áreas y buscan complementar las actividades relacionadas con la prestación de servicios médicos. En algunos hospitales las actividades logísticas se diseñan con base en la experiencia de las personas que trabajan en éstas, dejando espacio para cuestionar si ésta es o no la manera más adecuada de llevar a cabo el proceso de planeación. El modelo de programación lineal entera mixta que se propone, permite encontrar una nueva configuración de los turnos y las rutas para la recolección de ropa sucia en uno de los hospitales públicos más grandes de la ciudad de Bogotá (Colombia) teniendo en cuenta restricciones sobre los recursos disponibles y condiciones de salubridad.

4- Análise Comparativa de Heurísticas para Roteamento Urbano de Frota de Veículos – Aplicação de Caso Aplicado a uma Empresa Distribuidora de Bebidas.

Marco Caldas, Universidade Federal Fluminense. mafcaldas@uol.com.br. Davidson Santos.

Routing vehicles in urban areas poses a major problem in the area of logistics. This high level of complexity occurs due to the multiplicity of restrictions that must be taken into account in this kind of problem. A non appropriate model might lead to unnecessary high costs and inefficient routing. This study develops a comparative analysis on routing alternatives using a set of algorithms with a crescent complexity. Scenarios are built and tested using data from daily logistics operation of a beverage company. The study aims to contribute for a better understanding of the Vehicle le Routing Problem – VRP when vehicles are routed in urban areas and have to follow a complex set of restrictions.

TB – 03 Tuesday 10:00 – 11:20, Room: Barahona 1

Session Type: Speeches

Cluster: Forest and Agricultural Optimization.
Description: Agriculture 1.

Chair: Rosa Delgadillo, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, rsdelgadillom@yahoo.es.

1- Adaptación del Modelo SCOR en una Cadena de Abastecimiento Frutícola.

Sebastian Franco Universidad de los Andes sefranc@uniandes.edu.co, Ivan Galindo, Gonzalo Mejía, Fidel Torres.

El estudio de las cadenas de abastecimiento ha adquirido gran importancia para los diferentes sectores productivos, convirtiéndose en un pilar fundamental para la mejora de la competitividad. Esta investigación está orientada a evaluar el estado actual de la cadena de abastecimiento frutícola en el sur del departamento del Huila y basado en ésta, diseñar alternativas que permitan, en el mediano y largo plazo, sincronizar e integrar la cadena de abastecimiento, para así mejorar la competitividad de este sector. Para ello, se desarrolló una adaptación del modelo SCOR a una red de valor agrícola y posteriormente se simuló el efecto que tendrían estas alternativas en los indicadores propuestos, tomando como base para la investigación, la producción de granadilla en el sur del departamento del Huila.

2- Diseño de un Modelo de Soporte a la Decisión para la Exportación de Frutas Frescas en Colombia.

Edgar Gutiérrez Franco, Universidad de la Sabana, edgargutierrezfranco@gmail.com Gonzalo Mejía, Catalina Hurtado.

Se propone un modelo que tenga en cuenta variedades de fruta tipo exportación en Colombia, con el fin de determinar los procesos que deben llevar a cabo los actores de la cadena de exportación y así dar un soporte a los productores, exportadores y transportadores. Se determina la tecnología y los recursos necesarios para obtener una red logística eficiente en los términos establecidos, conservando la integridad del fruto, minimizando costos y teniendo en cuenta que la calidad en las entregas de la fruta es primordial para obtener competitividad en el mercado extranjero. El modelo propuesto incluye la compra, la preparación, el empaque, el embalaje, la paletización, el transporte y la distribución del fruto fresco dentro y fuera de Colombia para abastecer mercados internacionales, con el fin de minimizar los costos en los que se incurre durante estos procesos y dar un soporte en la toma de decisiones relacionadas con los aspectos a modelar.

3- Programación de Operaciones en una Empresa Proveedora de Servicios de Fumigación de Cultivos.

Angela Jiménez, Universidad de los Andes, angjime@uniandes.edu.co, Julián Cardona, Laura Vielma and Gonzalo Mejía.

Se busca solucionar un problema real que se presenta en el sector agroindustrial colombiano. El problema a tratar se enfoca hacia la realización de una adecuada programación de operaciones en una empresa que presta servicios de fumigación en cultivos. Se realiza una adaptación de la heurística propuesta por (Rabadi, Moraga, & Al-Salem, 2006) para el problema $R_m / S_{ijk} / C_{max}$. En el presente trabajo, el procedimiento heurístico consiste en tres fases: primero una construcción de una solución inicial que se asimila a un problema de asignación de trabajos a máquinas, pero considerando las restricciones de capacidad. La segunda consiste en mejorar esa solución hallada en la fase 1 y la tercera fase está compuesta por a lo sumo m sub-problemas de una máquina, análogos al problema del agente viajero (TSP) sobre los cuales se busca mejorar la solución global obtenida durante las fases 1 y 2. Las soluciones generadas por el algoritmo propuesto se evalúan bajo el criterio de dos funciones objetivo: una con el menor makespan posible de los trabajos y otra con el máximo tiempo total disponible de las máquinas.

4- Modelo y Algoritmo para la Planificación de la Siembra.

Manuel Casas, Universidad Inca Garcilaso de La Veja, macasafong@yahoo.es David Mauricio Sánchez and Rosa Delgadillo.

En el presente trabajo se presenta un modelo de optimización de planificación de la siembra para varias temporadas, que considera un escenarios frecuentes de este problema, en el modelo se considera la maximización de la utilidad con restricciones de atención a la demanda sin sobreproducción. También se describe sucintamente un esquema de resolución del problema de la planificación para varias temporadas, que consiste de un proceso iterativo–interactivo–secuencial de la planificación de la siembra para una temporada, y que permite al Decisor cambiar en forma interactiva los parámetros de la planificación de forma que pueda obtener diversos resultados con el fin de analizar diversas alternativas de planificación y atender situaciones dinámicas.

TB – 04 Tuesday 10:00 – 11:20, Room: Arsenal (AR)

Session Type: Speeches

Cluster: Military Operations Research
Description: Applications.

Chair: Javier Salmeron, Operations Research Department, Naval Postgraduate School Monterey, CA, USA.

1- Using Topological Importance Measures for Informing the Protection of Complex Networks: A Preliminary Analysis

Claudio Rocco, Universidad Central de Venezuela, croccouv@gmail.com, Daniel Salazar Aponte and Débora Veitía.

The analysis of the topology of a critical infrastructure network can provide relevant information for deciding the optimal protection against attacks. In this view, network measures like nodal Betweenness or Accessibility may convey relevant information. Two networks have been analyzed along these lines and the results obtained have been compared with those of a multiple objective optimization study for infrastructure protection. The comparison shows that some nodes identified for the optimal robust protection strategy indeed bear high values of the topological measures.

2- Sensor Placement for Detecting a Hazmat Terrorist Threat

Rajan Batta, Associate Dean for Graduate Studies and Professor, Department of Industrial and Systems Engineering, School of Engineering and Applied

The approach taken in this research addresses the use of a HazMat ground transportation vehicle as a terrorist weapon and presents a bi-level integer programming approach focusing on the attenuation of risk through successful attack detection and interception capabilities within a geographic area of interest. Detection is handled through the development of a Sensor Placement Problem which considers the conflicting goals of the defender from the attacker while modeling the allocation of a limited number of detection sensors under budgetary constraints within the region of interest. Interception is assumed to be the responsibility of local law enforcement, whose limited resources need be utilized (and may influence sensor placement) within the region

3- Agent-Based Animated Simulations of Mass Egress Following an Improvised Explosive Device Attack

Douglas Samuelson, SERCO-NA, samuelsondoug@yahoo.com, Matthew Parker, Austin Zimmerman, Loren Miller, Stephen Guerin, Joshua Thorp, and Owen Densmore.

We achieved a new degree of scale, realism and real-time performance in agent-based simulation models of mass egress from large facilities, following one or more detonations of improvised explosive devices (IED), to evaluate some proposed ways to facilitate evacuation and reduce casualties. Our models offer ease of input and animated realism of output that make them much more suitable than traditional discrete-event models as aids to decision-makers. We modeled two venues: a sports stadium and a subway station. Our team, from the Homeland Security Institute (HSI) and Redfish Group, carried out this work for the Science and Technology Directorate (S&T) of the Department of Homeland Security (DHS). We incorporated insights and methods from prior research including the first Pedestrian Dynamics and Evacuation international conference, various studies of crowd movement and control, and physics-based characterizations of explosions and their effects.

4- Optimizing Ship-to-Shore Movement for Hospital Ship Humanitarian Assistance Operations.

Javier Salmeron, Naval Postgraduate School Monterey, CA, USA, jsalmero@nps.edu and Peter Ward.

The U.S. Navy recently designated Humanitarian Assistance (HA) and Disaster Relief (DR) (commonly referred to as HA/DR) as a core capability area. The value of HA/DR, in strategic terms and putting aside obvious moral imperatives, is that it delivers a potent strategic communications message directly to foreign populations. HA and DR operations, as relatively new competencies for Naval forces, have yet to benefit from the same degree of robust analysis underlying high performance in other core capability

areas. The two hospital ships in current inventory, USNS MERCY (T-AH 19) and USNS COMFORT (T-AH 20), have been, and will likely continue to be, centerpiece platforms for Naval HA. The researcher, while participating in a recent HA operation aboard USNS COMFORT, observed and assessed a range of operational problems affecting HA performance. Many of these challenging problems may benefit from operations research analysis, particularly mathematical optimization, to help elevate mission performance to a level commensurate with core capability status. Among these problems, we define the Ship-to-Shore Transportation Problem (SSTP) as the daily need to determine transportation asset (embarked helicopters, watercraft, and ground vehicles) routing and loading to effect the movement of personnel and patients between ship and ashore mission site. The SSTP manifests when the T-AH is not able to moor pier-side, a common occurrence in T-AH HA operations due to the ship's draft and port limitations in developing countries. Solutions to the SSTP, optimal or otherwise, significantly impact overall mission performance by affecting ashore mission site operation time, itself a critical constraint on the number of patients treated during the HA operation. With most patients receiving treatment ashore where operations are limited to daylight hours, time is critical. Further, time personnel spend in transit comes at the expense of their contribution to operations or ability deal with fatigue by resting, and by extension, their proficiency given the arduous workday.

TB – 05 Tuesday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 2A (C2A)

Session Type: Speeches

Cluster: Metaheuristics and Global Optimization
Description: Genetic Algorithms

Chair: *Vicente Valls, Universidad de Valencia, vicente.valls@uv.es*

1- Algoritmo Genético para Calendarización de Tareas con Dos Etapas con 1+m Maquinas.

Claudio López, Universidad de Sonora, Claudio@gauss.mat.uson.mx, Castro Yair, Carlos Alberto Brizuela and Francisco Javier Tapia Moreno.

En este artículo, presentamos una aplicación de Algoritmo Genético (AG) al problema de flujo de tareas (Flexible Flow Shop, FFS) con dos etapas con 1 + m máquinas. Mostramos una serie de experimentos combinando diferentes operadores genéticos de cruza (OBX, SB2OX, PPX, OSX y two point) y mutación (insert, swap, switch), los cuales han sido aplicados eficientemente al problema FFS Multiobjetivo. El estudio es presentado hasta con 200 tareas y 20 máquinas. Tales dimensiones hacen prohibitiva la aplicación de algoritmos como ramificación y acotamiento al FFS. Además, aplicamos el AG a dos problemas de optimización mono objetivo. En primer lugar, mostramos la mejor combinación de operadores para minimizar el retraso total (Total tardiness) de todas las tareas; y en segundo lugar, para minimizar el tiempo de finalización máximo de la última tarea, este último conocido en la literatura como Cmax.

2- Job Shop Scheduling Problem: Desarrollo de un Procedimiento Eficiente.

Mariano Frutos, Universidad Nacional del Sur, mfrutos@ceia.uns.edu.ar, Ana Carolina Olivera.

El Job-Shop Scheduling Problem (JSSP) posee un gran rango de aplicación. Esto hace que sea un tema de investigación actual, tanto a nivel académico como empresarial. En este trabajo, se presenta un Hybrid Genetic Algorithm (HGA) para resolver el JSSP. Este AGH combina dos meta-heurísticas, Genetic Algorithm (GA) y Simulated Annealing (SA), con el objetivo de obtener un conjunto de soluciones al JSSP. Inicialmente, GA obtiene un conjunto de individuos, que luego son analizados y mejorados a través de SA y así formar parte de la nueva población. Además, aplica una estrategia de decodificación que permite recuperar soluciones no factibles lo que hace mejorar la eficiencia del procedimiento. Los resultados alcanzados por el HGA son detallados y comparando

con los obtenidos por GA, Greedy Randomized Adaptive Search Procedures (GRASP) y Tabú Search (TS). El análisis de los resultados indica que el algoritmo propuesto es una alternativa viable para resolver el JSSP, dada la calidad de las soluciones obtenidas.

3- Meheurística GRASP para O Escalonamento de Tarefas em uma Máquina Com Atraso Total Ponderado.

José Elias Claudio Arroyo, Fabrício Luís Santos da Silva and Alexandre Fraga de Araújo. Universidade Federal de Viçosa. jarroyo@dpi.ufv.br

Neste trabalho é abordado o problema de escalonamento de tarefas em uma máquina, minimizando o atraso total ponderado. Este problema consiste em determinar a seqüência de processamento de n tarefas independentes sobre uma máquina. Cada tarefa i possui, um tempo de processamento p_i , uma data de entrega d_i e uma prioridade de entrega w_i . Para cada tarefa i de uma seqüência são calculados o instante de finalização C_i (completion time) e o atraso da tarefa $T_i = \max \{C_i - d_i, 0\}$. É proposto um algoritmo GRASP (Greedy Randomized Adaptive Search Procedure) que utiliza um procedimento de seqüenciação baseada na técnica Path Relinking. O desempenho do algoritmo proposto neste trabalho é avaliado através da comparação com os melhores resultados obtidos na literatura.

4- New Crossover and Double Justification Operators for the RCPSP/Max.

Vicente Valls, Universidad de Valencia, vicente.valls@uv.es, Francisco Ballestin and Agustin Barrios Sarmiento.

This present paper introduces an evolutionary algorithm (EVA) for solving the RCPSP/max problem. EVA works on a population consisting of several distance-order-preserving activity lists representing feasible or infeasible schedules. EVA uses the conglomerate-based crossover operator, the objective of which is to exploit the knowledge of the problem to identify and combine those good parts of the solution that have really contributed to its quality. In a recent paper, Valls et al. [6] showed that incorporating justification in RCPSP heuristic algorithms can produce a substantial improvement in the results obtained. EVA also applies two double justification operators DJmax and DJU adapted to the specific characteristics of problem RCPSP/max to improve all solutions generated in the evolutionary process. The computational results that have been obtained using a standard set of instances show that EVA obtains solutions of excellent quality.

TB – 06 Tuesday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 2B (C2B)

Session Type: Speeches

Cluster: Optimization Telecommunications.

Description: Optimization Telecommunications 1.

Chair: Alfredo Garcia, University of Virginia, agarcia@virginia.edu

1- GARD: A Genetic Algorithm For Joint Routing And Dimensioning Of Dynamic WDM Networks.

Reinaldo Vallejos, Universidad Tecnica Federico Santa Maria, reinaldo.vallejos@usm.cl, Ignacio de Miguel and Fernando Miranda.

A new genetic algorithm, GARD, to solve the joint routing and dimensioning problem is proposed. Unlike the ILP formulation, whose computational complexity forces to significantly reduce the solution space and it is unsuitable for most networks of practical interest; GARD arrives at a good solution in a few tens of seconds. Even more, in many cases GARD outperformed the ILP method (and the R+D method) because it can explore a higher number of alternative routes than the ILP method.

2- Application of a Stochastic Quasi-Gradient Method to a Stochastic Problem with Equilibrium Constraints – The Case of Telecommunication Network Operators and Service Providers.

Denis Becker, Norwegian University of Science and Technology, db@hrz.tu-chemnitz.de.

This paper deals with the application of a stochastic quasi-gradient method to a two-stage stochastic problem with equilibrium constraints. The underlying problem stems from telecommunications where a network operator and owner of a transmission frequency licence sells capacity to virtual mobile network operators that do not possess the licence for frequency spectrum. Both the network operator and the virtual operators offer the same homogeneous service on a market for mobile service subscriptions. While the network operator may suffer losses due to the competitive environment on the market for end-customers, at the same time income is generated by selling capacity to the virtual operators. In the upper level of this hierarchical decision problem the network operator fixes the selling price per unit of capacity, thereby anticipating the reactive decisions in the first stage of the lower level where all operators simultaneously decide on their selling price per unit of the service offered to the users of the mobile service. Furthermore the operators choose the appropriate level of capacity that will suffice the service provision. The solution to this stochastic mathematical program with equilibrium constraints will be obtained via the application of a stochastic quasi-gradient method. The concept of this approach is applied separately on both levels of the decision model. On the upper level the network operator improves sequentially the leasing rate decision. For this in each stage the lower level equilibrium problem...

3- An ILP Formulation for a Subpath Protection Mechanism in WDM Optical Networks.

Luis Torres, Universidad del Norte, ltorres@uinorte.edu.co

This study proposes a subpath protection model, referred to as the SPL protection scheme, to protect a mesh-based WDM optical network from single-link failures. The SPL protection scheme is presented as an ILP formulation which minimizes the capacity utilization of the network while allocating a given demand. This capacity utilization corresponds to the wavelength-link count through all links. Another aspect observed in this work was the protection-switching time of the SPL protection model upon a failure. This time comprises failure detection, failure status propagation, configuration of the OXCs along the alternative light path and finally, confirmation of the establishment of the alternative light path. Numerical results show that the capacity utilization of the SPL protection falls between those of the shared-path and shared-link protection presented in Ramamurthy 2003. This illustrates the fact that a subpath model inherits properties from both path and link protection and may profit from the strengths of both models.

4- Rational Swarm Routing for Mobile Ad-hoc Networks.

Alfredo Garcia, University of Virginia, agarcia@virginia.edu, Fernan Pedraza.

Wireless Mobile Ad-hoc Network (MANET) is a special type of network with no pre-established infrastructure. The structureless and rapidly changing topologies inherent to MANETs result in the need to explore alternative routing schemes. In this paper, we introduce SWARM, an on-demand dynamic routing protocol based on stigmergy. In SWARM, multiple end-to-end paths are made available during the discovery phase of the protocol. These paths are then explored and exploited in a link by link basis, allowing a distributed packet routing behavior. In this manner, SWARM is able to react quickly to link quality changes caused by node movement, environmental noise or even self-generated congestion. In contrast to other approaches such as ant-based algorithms that implement a similar distributed routing scheme, SWARM does not perform probabilistic packet forwarding, but instead relies solely on the best link (e.g. the one with less end-to-end delay) to forward packets. We present results obtained from an NS-2

testbed, in which performance comparisons with AODV are highly promising.

TB – 07 Tuesday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 1A (C1A)

Session Type: Speeches

Cluster: Scheduling.

Description: Scheduling Manufacturing 1.

Chair: Ramon Alvarez Valdez, University of Valencia, ramon.alvarez@uv.es.

1- OPCHAIN - Scheduling de Produccion Via Programacion Matematica.

Carlos Alberto Cepeda de la Torre, DecisionWare Ltda., carlos.cepeda@decisionware-ltd.com Jesus Velasquez and Camilo Valero.

En el presente trabajo, se asume que se deben programar las operaciones en un sistema compuesto por múltiples instalaciones (líneas de producción y/o celdas de producción y/o estaciones de trabajo y/o máquinas), en las que se ejecutan actividades a partir de las cuales se realiza la creación, la transformación, el almacenamiento y la distribución de los productos. El scheduling modelado tiene en cuenta el uso de instalaciones industriales para las actividades de producción; en cada instalación se realiza una actividad específica, destinadas a procesar diferentes productos (materias primas, partes, productos finales). La idea principal se enfoca en que un producto debe pasar por una o más instalaciones, siguiendo una secuencia pre-establecida. Esta secuencia indica en qué instalación se empieza a producir un producto, en cuál continúa, y así sucesivamente hasta llegar a la última instalación, antes de pasar a la bodega de almacenamiento.

2- Exact and Heuristic Algorithms For Minimizing Single Machine Weighted Earliness-Tardiness With A Common Due Date.

Ramon Alvarez Valdes, University of Valencia, ramon.alvarez@uv.es Enric Crespo, Jose Manuel Tamarit and Fulgencia Villa.

In this paper we consider the one machine scheduling problem in which the objective is to minimize the total weighted earliness and tardiness with a common due date. We propose quadratic programming models for both versions of the problem, unrestricted and restricted, and study their ability to produce optimal and approximate solutions for large problems. The computational results, obtained on a set of test instances previously used by other authors, show that we are able to obtain the optimal solution for more than half of the test instances and, for those for which the optimality cannot be proved, we improve the best existing solutions in many cases.

TB – 08 Tuesday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 1B (C1B)

Session Type: Speeches

Cluster: Multi Criteria Decision Making.

Description: General 1.

Chair: Leila Nascimento, ITA, leila@ita.br.

1- Evaluación de la Conducta del Profesional Chileno frente a Escenarios de alta Incertidumbre.

Juan Pablo Velasco García, Universidad de Santiago de Chile, juanpablovg@gmail.com

Las finanzas, como parte de la economía, en particular como un aspecto de la microeconomía aplicada, han asentado sus conceptos centrales en algunos principios básicos de la teoría económica neoclásica. Es así que, ya al definir el objetivo de las

decisiones financieras se habla de maximizar el valor o, en otros casos, de optimizar la constitución de portafolios (maximizando el rendimiento para un nivel dado de riesgo). Para estos años, se postulaba que la economía no podía efectuar situaciones experimentales como los químicos o los biólogos para comprobar sus teorías. Es entonces cuando nace la Teoría de la Utilidad Esperada, se formuló no sólo como canon de racionalidad, sino también como expresión razonable de cómo la gente se comporta en la práctica. Esta se calcula a través de una función de utilidad, que para escoger entre alternativas el sujeto compara la utilidad esperada de cada alternativa, es decir, multiplicaría la utilidad de cada alternativa por su probabilidad, y elegiría aquella que la tuviera más alta. Hace algunas décadas, el método experimental se fue perfeccionando y ya hoy ha recibido una amplia "legitimación académica"...

2- Selección Integrada Multicriterio de Proveedores Y Metodología de Lot-Sizing En Un Ambiente Dinámico Con Quiebres de Precios

Carlo Casorzo, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Santiago de Chile, carlo.casorzo@gmail.com, Javier González and Miguel Alfaro.

La selección de los proveedores estratégicos de la firma, junto con un lot-sizing apropiado, son dos temas cruciales para el buen desempeño de la cadena de suministro, de manera de asegurar un flujo ininterrumpido de insumos, de buena calidad y con la menor cantidad de atrasos. Para lograr esto, es necesario evaluar a los proveedores según ciertos criterios y determinar los tamaños de lote óptimos en las determinadas condiciones de la empresa. En este artículo se propone un modelo de programación entera mixta de selección de proveedores integrado con AHP, junto con una metodología de lotificación en múltiples períodos, en un ambiente de quiebres de precios, con múltiples productos y proveedores.

3- Considerações Sobre Critérios Na Seleção de Fornecedores.

Carmen Belderrain. Instituto Tecnológico de Aeronautica, Carmen@ita.br, Joana Ribeiro

O aumento da demanda por estudos de análise de decisão aplicada à logística vem crescendo a cada ano. A aplicação de ambas as teorias proporciona maior eficiência às operações logísticas, através de decisões mais estruturadas e orientadas a objetivos e estratégias. Um dos grandes desafios da logística é a seleção de fornecedores, problema conhecido como SSP (Supplier Selection Problem). No intuito de contribuir com este tema, este trabalho aborda: a) processo de seleção de fornecedores, e b) levantamento de critérios utilizados nos principais estudos de SSP.

4- Supplier Selection Problem (SSP): Estado Da Arte.

Amanda Silva, Instituto Tecnológico de Aeronautica, amanda@ita.br, Leila Nascimento and Carmen Belderrain.

O objetivo deste artigo foi realizar o Estado-da-Arte de problemas de seleção de fornecedores, também conhecido como Supplier Selection Problem (SSP) ou Vendor Selection Problem (VSP). Este Estado-da-Arte apoiou-se nos estudos de de Boer et al. (1998; 2001; 2003) e Sonmez (2006). Os artigos encontrados na revisão de literatura foram classificados conforme um framework proposto pelas autoras com a junção dos referidos autores. Os resultados possibilitaram um melhor entendimento do processo de seleção de fornecedores e uma visualização dos métodos empregados em cada uma das etapas.

TB – 09 Tuesday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 3AB (C3)

Session Type: Special

Chair: Rafael Espin Andrade. Technical University of Havana (CUJAE).

1- Inauguración WORKSHOP EUREKA

TB – 10 Tuesday 10:00 – 11:20, Room: Secretaría General .

Session Type: Speeches.

Cluster: Operation Research Education.

Description: Operation Research Education 3.

Chair: *Carlos Alberto Da Silva CEFET-MA UNED - Mestrado Profissional em Computação Aplicada UECE/CEFET-CE. alberto@iolnet.psi.br*

1- Optimización Matemática por Medio de Simulated Annealing para Casos de Estudio que Involucran Mejoras en la Gestión Académica Universitaria.

Ana Ximena Halabi, Universidad de La Sabana, anahalabi@gmail.com, Iván García, Leonardo Vera, Nelson Obregón and Jairo Montoya-Torres.

Se presenta un procedimiento basado en el algoritmo de búsqueda combinatoria, Simulated Annealing (SA) que permite encontrar rutas de desplazamiento en función del aprovechamiento óptimo del tiempo invertido y la necesidad de una adecuada sistematización de los procesos que se relacionan con la gestión en sí misma.

2- Estado de la Aplicación de las Herramientas Cuantitativas.

Ileana Gloria Perez, Cujae, ileper@yahoo.com, Rosario Caridad Garza, Caridad Natividad Gonzalez and Hilario Rodriguez.

El mundo competitivo requiere, para el éxito, de directivos capaces de tomar decisiones consistentes y eficientes que aprovechen racionalmente los recursos existentes, apoyándose en el uso de técnicas cuantitativas y cualitativas que le permitan fundamentar las decisiones. A pesar de la creciente aplicación de las técnicas matemáticas en el ámbito empresarial internacional son pocas los ejemplos de tales aplicaciones. Esto está motivado fundamentalmente por la poca cultura y formación de los decisores, realizándose el proceso de toma de decisiones empíricamente, basado en la experiencia del factor humano que participa en la tarea...

3- Diseño de Escenarios Colectivos de Aprendizaje para la Enseñanza de la Ingeniería de Productividad, Bajo un Modelo Active Learning, que Propicie la Generación de Competencias.

Fabian Alfonso Gazabon Arrieta, Universidad Tecnológica de Bolívar, fgazabon@unitecnologica.edu.co.

La globalización de la economía, la dinámica de los mercados y los cambiantes requerimientos empresariales, marcan tendencias que nos convergen hacia el análisis crítico de las estrategias de formación que están utilizando nuestras universidades hoy, a fin de establecer su pertinencia de cara al 2020. La Universidad Tecnológica de Bolívar (Cartagena – Colombia), consciente de los retos que demanda la dinámica mundial, y comprometida con el mejoramiento de sus procesos formativos, ha iniciado un proyecto investigativo piloto que propicia la formación de ingenieros industriales competentes, de pensamiento flexible, con apertura de pensamiento hacia el cambio y concordantes con las emergentes necesidades de la sociedad industrial nacional y internacional.

4- The Insertion of an Educational Operations Research Program in Technical School: Case of CEFET-MA (UNED).

Carlos Alberto Da Silva, CEFET-MA UNED - Mestrado Profissional em Computação Aplicada UECE/CEFET-CE, alberto@iolnet.psi.br and Marcos Jose Negreiros.

The purpose of the present work is to analyze the inclusion possibility of some techniques of the Operational Research in the High School into Decentralized Unit of Teaching of Imperatriz (UNED-Imperatriz/MA) tends in view to contribute in the improvement of the learning, turning the close of the daily most real knowledge socioeconomic and political of the student. The UNED-Imperatriz is an organ linked to the Federal Center of Technological Education of Maranhão (CEFET- MA) that supplies High School and technical teaching, aiming at to assist qualified professional's demand in the whole south area of Maranhão and neighboring states like Pará and Tocantins.

TB – 11 Tuesday 10:00 – 11:20, Room: Comision 4 (C4)

Session Type: Tutorial.

Cluster: Game Theory.

1- Game Theory.

Luis Jorge Ferro, Universidad de Los Andes.

Tuesday, 11:30 – 12:50

TC – 01 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Barahona 3.

Session Type: Speeches

Cluster: Regional Planning and Transport.

Chair: *Francesco Narducci Marín, Universidad del Norte, fnarducci@uninorte.edu.co.*

1- Análisis Del Sistema Articulado de Buses “Transmilenio”.

Jaime Plata and Patricia Chacón Méndez

La ruta F14 hace parte de una línea de expresos del sistema de transporte Transmilenio. Funciona de lunes a sábado de 5:00 a.m. a 11:00 p.m. Es una de las rutas mas apetecidas por los usuarios del sistema porque conecta el norte, parte del centro y el suroccidente de Bogotá. Analizamos el funcionamiento de la ruta en el segmento de los sábados de 4:30 PM a 6:30 PM, debido a que esta es una de las horas pico donde se presenta mayor congestión de usuarios. Esta ruta no cumple con la gran demanda que se aglomera en este lapso de tiempo. Se generan grandes trancones de personas en las estaciones más transitadas, como las que se estudia para este trabajo (170, 45 y Américas), y adicionalmente un deterioro en el servicio.

2- Análisis de Escenarios de Tráfico Vehicular Para El Ordenamiento Territorial.

Angélica Lozano, INSTITUTO DE INGENIERIA – UNAM. alozanoC@iingen.unam.mx, Francisco Granados, Rodrigo Alarcon, Juan Pablo ANTUN and Alejandro Guzmán.

Este artículo presenta cómo el análisis de escenarios presentes y futuros de tráfico vehicular puede contribuir al ordenamiento territorial de una pequeña área urbana. Los escenarios toman en cuenta cambios ya sea en la ubicación de equipamiento urbano o instalaciones que atraen o generan gran cantidad de viajes, en los usos de suelo, o bien en las características de la red vial o de transporte público. Como ejemplo de aplicación se presenta el caso del Municipio de Pénjamo, Guanajuato, México.

3- Modeling and Simulation of a Route from the Mass Public-Transportation System TransMilenio via Colored Stochastic Petri Nets.

Gonzalo Mejía, Universidad de los Andes, gmejia@uniandes.edu.co, Laura Vielma.

In this research, a Mass Public-Transportation system (MPTS) was modeled through Colored Stochastic Petri Nets due to the

randomness associated to the arrival and service times. Simulation of the net provided performance measures of a route of the MPTS TransMilenio from the city of Bogotá, Colombia. Few studies study performance measures for the buses given that the usual focus is the customer of the system. In order to do this, a brief description of the MPTS TransMilenio was provided justifying the reason why analyzing the performance measures for the buses is an important issue. Then, previous researches to this one were discussed. Methodology required to produce the model and fulfill the research objective was stated with a description of a general scheme of the MPTS and route in study as well as the definition of the variables required for it. Finally, results and further studies were discussed.

4- **Modelo de Simulación On-Line para el Soporte a la Toma de Decisiones para Planeación de Contingencias en el Transporte de Pasajeros.**

Carlos Paternina Arboleda, Universidad del Norte, cpaterni@uinorte.edu.co, Francesco Narducci Marin and Guisselle Garcia Llinas.

La complejidad de los eventos presentes en los sistemas de transporte y las situaciones no programadas tales como bloqueos viales, mal funcionamiento de transportadores o alteraciones en las rutinas operativas, son problemas de difícil tratamiento y análisis. En el presente documento se define una metodología basada en simulación computacional, con la cual en tiempo real es posible evaluar los efectos de estos cambios sobre una red de transporte; para el caso particular el modelo fue aplicado en una empresa de transporte de pasajeros. MOS-DPT, posee dos unidades lógicas que funcionan de manera coordinada. La primera es la utilización de un lenguaje de simulación para la representación de los eventos temporales y la vinculación de las variables aleatorias. La segunda unidad lógica es un procedimiento de búsqueda en tiempo real, para la identificación de la ruta adecuada, basada en un enfoque multicriterio.

TC – 02 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Barahona 2.

Session Type: Speeches.

Cluster: Transport and Logistics.

Chair: *Luis Ignacio Morales, Universidad Tecnológica de Bolívar, lmoraleseckardt@yahoo.com.*

1- **Aplicación de Algunos Modelos de Logística Integrada en la Solución de Problemas.**

Pedro Pablo Ballesteros Silva, Universidad Tecnológica de Pereira, ppbs@utp.edu.co, Orfalucia torres.

El desarrollo de este trabajo está motivado por varios aspectos: uno de ellos es hacer una aplicación de algunos modelos de logística integral en la solución de problemas reales de distribución, propios de la cadena de suministro en los que la asignación de vehículos de determinada capacidad de carga, la programación de sus recorridos y el tamaño de los pedidos que se envían a los clientes son o pueden ser determinados en forma simultánea. Aquí, es necesario integrar el control de los inventarios y las decisiones de enrutamiento que surgen en muchos procesos externos en los que los envíos deben ser realizados para clientes externos. Por otro parte, las complejidades de la planificación de inventarios y sus costosas inversiones hacen que en ocasiones los proveedores tengan la ventaja de determinar cuándo y en qué cantidades envía a su distribuidor minorista, sin desconocer que las demandas de los productos están sujetas a un cierto grado de incertidumbre.

2- **Reseña del Software Disponible en Colombia para el Diseño de Rutas de Distribución y Servicios.**

Valentina Gutiérrez, Universidad de Antioquia, evlaila@udea.edu.co, Juan D. Palacio and Juan Guillermo Villegas.

Este trabajo presenta una reseña del software para diseño de rutas disponible en Colombia. Primero se presenta el resultado de la revisión de la literatura enfocada en el desarrollo de algoritmos para el diseño de rutas y su implementación en software para el proceso de toma de decisiones. Seguidamente, se identifican algunas de las características más importantes de la gestión del transporte en el sistema logístico en el ámbito colombiano. Luego se presenta la caracterización de los productos de software disponibles en el país. Finalmente se presentan las conclusiones del estudio y las futuras oportunidades de investigación.

3- **District Design for a Parcel Delivery and Pick Up Problem.**

Rosa Guadalupe Gonzalez Ramirez, ITESM C. Monterrey, A01050713@itesm.mx, Neale R. Smith and Ronald G. Askin.

Districting involves the partitioning of a region into smaller areas in order to optimize the operations for some criterion under consideration (Muyldermans et al. 2003). There exist different applications, such as routing. In this context, districting is a strategic or tactical activity, while routing is an operative activity. Districts are defined first and routes second. We present a methodology to solve a districting problem for routing applications, specifically for distribution and collection activities. We consider two criterions: balanced workload and compactness. The problem consists of determining a partition of a region considering a single depot from which the vehicles depart to pick up or deliver packages and then return to the depot. Each district is served by a single vehicle. Each demand point can request several deliveries and/or pickups... The company is interested in finding a better procedure with the aim of obtaining a more balanced workload and districts of compact shape, and to also be able to perform the redesign more frequently.

4- **Evaluación de Diferentes Operadores Genéticos y Codificaciones para el Problema de Asignación Balanceada de Clientes a Múltiples Centros de Distribución en una Cadena de Abastecimiento.**

Luis Ignacio Morales, Universidad de los Andes, lforres@uniandes.edu.co, and Jose Fidel Torres Delgado.

Este trabajo es un estudio del desempeño de los Algoritmos Genéticos aplicados al BAP, al evaluar los resultados obtenidos al emplear el Numero de Prüfer versus una codificación Directa, con objeto de establecer las ventajas y desventajas que cada uno de ellos genera y posibilitar así su utilización en instancias reales.

TC – 03 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Barahona 1.

Session Type: Tutorial

1- **ILOG CPLEX 11**

Inrvin Lustig, Direct Channel Director ILOG, Inc.

TC – 04 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Arsenal (AR)

Session Type: Semi plenary

Cluster: Military Operations Research.

Chair: *Doug Samuelson, SERCO-NA, samuelsondoug@yahoo.com, Principal Decision Scientist. Serco-NA*

1- **Actualización del SIDICON: Simulador del Contingente de Tropa Profesional en España.**

Lluís M. Pla-Aragones, Associate Professor of Statistics & Operations Research School of Law & Economics University of Lleida.

- 2- Juegos de Guerra (Pipeline Risk).**
Eduardo Zambrano, PHIGROUP Inc., USA

TC – 05 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 2A (C2A)

Session Type: Speeches

Cluster: Metaheuristics and Global Optimization
Description: Genetic Algorithms.

Chair: *Miguel Cerrolaza, Universidad Central de Venezuela, mcerrola123@gmail.com*

- 1- TUROPT: Un Generador de Circuitos Turísticos de Maximo Atractivo.**
Juan Manuel Otero, Ana Cecilia Herrera and Diana Biscay

El sistema TUROPT, que se presenta en este trabajo, además de brindar información sobre las instalaciones de determinados destinos turísticos, incorpora el empleo de técnicas de investigación operacional, con el objetivo de ofrecer a los usuarios las mejores alternativas de recorridos, de acuerdo a las motivaciones fundamentales de su viaje. En el trabajo se discuten los modelos de optimización asociados a la generación automática de estos circuitos, así como el algoritmo evolutivo propuesto para resolverlos. Se ilustra el funcionamiento del sistema utilizando información de turismo de naturaleza en la provincia de Pinar del Río en Cuba.

- 2- Comparación Entre Búsqueda Tabú Y Búsqueda en Vecindarios Variables para Resolver El Problema de Programación de Proyectos con Recursos Limitados.**
Juan Carlos River, Universidad de Antioquia, jrivera6@eafit.edu.co.

La programación de proyectos con recursos limitados es un problema de gran interés, ya que su pertenencia a la clase de problemas NP-Hard hace que sea un problema difícil de solucionar, para el cual no se conocen algoritmos que lo resuelvan de manera exacta en tiempo polinomial. Lo anterior hace necesario el uso de algoritmos heurísticos, que aunque no solucionan el problema de manera exacta, pueden obtener buenas soluciones, o incluso óptimas, en tiempo de procesamiento polinomial. En esta investigación se proponen, describen y comparan dos algoritmos heurísticos basados en búsqueda tabú y búsqueda en vecindarios variables. Para evaluar los resultados de los algoritmos se usan tres conjuntos de instancias, de 30, 60 y 120 actividades, disponibles en la librería PSPLIB.

- 3- Diseño de Software Para La Asignación de Horarios de Clases Universitarias Mediante Meta heurísticas.**
Jose Maria Mejia, Universidad de La Guajira / Universidad del Norte, chemame98@hotmail.com and Carlos Paternina-Arboleda.

Esta investigación busca principalmente la resolución de un problema práctico de asignación de horarios de clases, en particular clasificado como un problema de Timetabling, frecuentemente presentado en el ámbito académico y específicamente en la Universidad de La Guajira. Los problemas de Timetabling involucran recursos tales como: docentes, asignaturas, salones, entre otras. El problema de asignación de horarios se puede tratar de resolver aplicando diversas técnicas, tales como las ofrecidas tanto por el área de investigación de operaciones como por la de inteligencia artificial. A continuación, se menciona la técnica utilizada: Evolutionary algorithms (Algoritmos evolutivos). Para solucionar el problema de timetabling de la Universidad de La

Guajira se utilizará esta técnica metaheurística, ya que, permite una mayor representación del individuo, además de evaluar un grupo de soluciones a la vez, a diferencia de las otras que solo evalúan una solución.

- 4- Optimización de Formas Irregulares con Algoritmos Genéticos y Elementos de Contorno.**
Miguel Cerrolaza, Universidad Central de Venezuela, and W. Annicchiarico.

TC – 06 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 2B (C2B)

Session Type: Speeches

Cluster: Data Mining and Learning.
Description: AplicEconGC

Chair: *Manuel Jélvez, Universidad del Bío-Bío, ajelvez@ubiobio.cl.*

- 1- Advanced Techniques Applied To Forecast Energy Time Series.**
Alicia Troncoso, Universidad Pablo de Olavide, atrolor@upo.es, Francisco Martínez-Álvarez, José C. Riquelme and Jesús S. Aguilar-Ruiz.

This work is aimed to describe a methodology based on nearest neighbors techniques in order to predict time series. The proposed approach has been applied to forecast the energy prices in two different markets: the Spanish electricity market for the year 2000 and the Ontario one for the year 2002. The results obtained have been compared with those provided by a classic method based on a GARCH model and with a machine learning method based on a fuzzy neural network.

- 2- Tech-Minig y Vigilancia Tecnológica, el Desarrollo de la Herramienta Informática - VIGTECH-**
Victor A. Bucheli, Universidad de los Andes, vbucheli@uniandes.edu.co, Fabio A. Gonzalez and Jenny Marcela Sanchez Torres.

La herramienta informática VIGTECH descrita en este artículo apoya las actividades de TechMining, Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, centrándose en el entorno científico tecnológico a través de técnicas de knowledge discovery in text y de machine learning permitiendo así, la recuperación de información y la extracción de conocimiento de la documentación científica, disminuyendo el desgaste, el tiempo y la curva de aprendizaje para desarrollar análisis del entorno científico tecnológico, logrando de esta forma dar apoyo a la toma de decisiones y buscando entregar información útil a quienes toman decisiones en todos los niveles tanto políticos, empresariales o académicos, dado que es a través de éstas prácticas que es posible adoptar decisiones con menor riesgo y es posible anticiparse a los cambios.

- 3- Descubriendo Perfiles de Usuarios de Televisión Mediante el uso de Minería de Datos.**
Yamile Jaime, Universidad Nacional de Colombia, yajaimea@unal.edu.co, and Elizabeth Leon.

Esta investigación aplica minería de datos, en especial reglas de asociación, para genera conocimiento sobre los canales de televisión pública ofrecidos en Bogotá. Con el conocimiento generado se busca obtener mejoras competitivas y contar con herramientas de negociación por parte de los canales minoritarios ante los clientes de pauta publicitaria. La fuente de datos es un estudio previo de audiencia de televisión, realizado por tres años. Mediante la aplicación de reglas de asociación se logró generar perfiles con características como edades, géneros y estratos sociales para franjas horarias y días de la semana para cada canal de TV en particular. Con la investigación también se obtuvo información sobre las fortalezas y debilidades de la competencia y la respuesta de la teleaudiencia al variar la parrilla de programación.

4- Data Mining Aplicado al Marketing: Caso de un Supermercado.

Manuel Jélvez, Universidad del Bío-Bío, ajelvez@ubiobio.cl, and Juan Salazar.

The purpose of this research has been to study the current theory and practice of Data Mining and apply these techniques in the marketing area in a regional supermarket. Data Mining can be applied in different areas. Some applications in marketing are customer segmentation, purchase prediction, customer retention, market basket analysis, and fraud detection. A study case of a supermarket was used to identify the existing relations between the product categories. It was built a similarity matrix between categories, which point out the probability that two categories can be included in a same purchase. Then was applied a multidimensional scaling on the data that generated a more understandable visualization of the existing relations between categories. Finally, a clustering analysis was performed. These results help to recognize the market baskets consumed by the costumers, improve the products distribution inside the sales room suggests kind of cross-selling, packs formats and promotions.

TC – 07 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 1A (C1A)

Session Type: Speeches

Cluster: Scheduling.

Description: Scheduling Manufacturing 2.

Chair: Jaime Acevedo, Universidad Tecnológica de Bolívar, jacevedo@unitecnologica.edu.co

1- A Simulated Annealing Algorithm For The Sequence Dependent Setup Time And Machine Release Job Shop Scheduling Problem.

Guillermo González-Vargas, Universidad de los Andes, ingguillego@hotmail.com, and Gonzalo Mejía.

In this paper we present a simulated annealing algorithm to solve the job shop scheduling problem with sequence dependent setup times and machine release dates. This problem is commonly found in industries that run MRP (Materials Requirement Planning) systems in which machine release dates correspond to the dates in which busy machines complete the processing of jobs already in the shop floor... As in the classical job shop problem, n jobs must be processed by m machines. The optimization criterion is the minimization of makespan. In this work, the setup time can be performed prior to the arrival of a job as in the case of [5], and [6]. This situation is typical of machines...

2- Towards The Modeling And Re-Scheduling Of Event-Driven Failures In Manufacturing Systems Using Petri Nets.

Gonzalo Mejía, Universidad de los Andes, gmejia@uniandes.edu.co, and Carlos Montoya.

Schedule regeneration under failures is the topic studied in this research. In the literature of re-scheduling, the most commonly studied disruptions are machine breakdowns which are treated as idle times. These breakdowns occur at random times and during a breakdown in which the machine is repaired, no jobs can be processed. This model of machine breakdowns ignores a number of events related to the job processing, the job and machine interactions and the machine repair which may diminish its usefulness in real life applications... A second conclusion is that different failures lead to different repair actions that in turn, lead to different re-scheduling strategies. This illustrates the need for a more accurate representation of the failure and repair events in manufacturing systems. As such, re-scheduling algorithms must be able to handle such added complexity. An appropriate methodology should be able to incorporate into its logic, both production and failure activities

to re-create a schedule incorporating the special characteristics of each failure.

3- Aplicativo Computacional Para La Programación de La Producción Apoyado En Redes de Petri.

Gonzalo Mejía, Universidad de los Andes, gmejia@uniandes.edu.co, David Restrepo, Carlos Montoya and Eliécer Gutiérrez.

Las técnicas de Redes de Petri han sido muy útiles para modelar y aplicar técnicas de validación y optimización en un sinnúmero de sistemas. Esta investigación se apoya en el proyecto del Motor de Modelado para sistemas de producción. El Motor es un aplicativo de software que provee servicios de modelado de sistemas de producción con ayuda de un lenguaje de alto nivel. Dicho lenguaje permite describir de manera concisa y completa las operaciones, los recursos y las rutas del proceso productivo. El Motor genera y mantiene la información que describe el sistema; esta información puede ser consultada y modificada por aplicativos externos. Estos aplicativos pueden ser secuenciadores (scheduling applications), simuladores u optimizadores. El sistema computacional de Redes de Petri es un aplicativo externo al Motor que incluye funcionalidades tales como validación, simulación y programación de operaciones. La información contenida en el Motor es interpretada y transformada, mediante un algoritmo de conversión...

4- Petri Nets and Genetic Algorithms for FMS Re-Scheduling.

Jaime Acevedo, Universidad Tecnológica de Bolívar, jacevedo@unitecnologica.edu.co, and Gonzalo Mejía.

This paper focuses on handling the arrival and cancellation of orders in Flexible Manufacturing Systems (FMS). There are several issues which make this problem especially difficult to translate to real life systems. First the lack of appropriate tools which both capture the essence of such systems and simultaneously provide optimization tools; and second, the complexity of such systems which make the scheduling and re-scheduling process especially hard. In this paper, we enhance the GAPN (Genetic Algorithm Petri Nets) presented previously for modeling and scheduling FMS. GAPN consists of three stages: The first stage relates the development of a model based on the Petri Net formalism; in the second stage a near optimal schedule is generated by a Genetic Algorithm (GA) which uses the Petri Net model for its chromosomal representation. This GA is also used as a reactive scheduler in the third stage where the system is simulated. We studied the impact of the arrival and cancellation of orders at the shop floor. Experiments show the validity of the proposed methodology.

TC – 08 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 1B (C1B)

Session Type: Speeches

Cluster: Multi Criteria Decision Making.

Description: Analytical – Hierarchical Process and Applications

Chair: Miguel Angel Curchod, Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de Córdoba.

1- A Methodology Based on Multi-Criteria Techniques (AHP and ANP) for Measuring the Degree of Alignment Between the Objectives of a University and the Results Obtained in its Relations with the Socioeconomic Environment.

Félix Cortés, Universidad Nacional de Colombia – Bogotá, facortesa@unal.edu.co Mónica García, Ignacio Fernández de Lucio, Pablo Aragonés and Rocio Poveda.

Several studies have been conducted to examine how the university and its socioeconomic environment interact using these mechanisms. Most of them are macro-studies, which

develop econometric models based on information provided by the university community, from different universities and from different disciplines, through surveys, semi-structured interviews and structured interviews. The aim of such research is to analyze the attitude of the teaching staff towards technology transfer mechanisms. In this work we intend to go a step further in this field and measure the extent to which the goals or strategic objectives of a university are aligned with the results obtained through its technology transfer mechanisms with the local community. To achieve this, techniques based on Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA), such as Analytic Network Process (ANP) and Analytic Hierarchy Process (AHP) will be used. Both the methodology proposed and the MCDA techniques used need to be explained and clarified to the different experts who collaborate in the study, therefore the facilitating process will be analyzed in detail. The model proposed in this study is applied to analyze the case of the National University of Colombia – Bogotá Campus. Findings show that the following questions can be answered: (i) How much importance is granted by the University...

2- Uso de AHP Para Apoyar La Gestión de Innovación de Los Proveedores Del Cluster Del Salmón.

Marcela González-Araya, Universidad de Talca, mgonzalez@utalca.cl, and Carlos Torres.

Los procesos de innovación se diferencian de otras actividades gerenciales especialmente por su grado de complejidad e incertidumbre. Además, dado que estos demandan un alto grado de recursos (humanos y financieros), el fracaso de un proyecto de innovación podría poner en peligro la continuidad de la empresa. Por esta razón, la minimización de los riesgos en el marco de los procesos de innovación, especialmente para pequeñas y medianas empresas juega un papel preponderante. En este sentido, este trabajo presenta una aplicación del método de apoyo multicriterio a la decisión AHP (Analytic Hierarchy Process), para apoyar la gestión de la innovación de los proveedores del cluster del salmón y minimizar sus riesgos en el desarrollo de nuevos productos. Mediante este método AHP se identificaron los criterios de decisión de los clientes del cluster del salmón en relación a sus elecciones de proveedores para los diferentes productos y servicios requeridos. Al tener esta información, se espera que los proveedores del cluster del salmón puedan desarrollar productos y servicios con mayores probabilidades de éxito en el mercado, involucrando, además, una mayor integración con el cliente.

3- Ponderación de Los Criterios de Evaluación Para Las Titulaciones En El Ámbito de La Ingeniería Industrial En El Sistema Universitario Español.

Socorro Garcia-Cascales, Universidad Politécnica de Cartagena, socorro.garcia@upct.es and Teresa Lamata.

La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) [1] es una fundación estatal española creada el 19 de julio de 2002, en cumplimiento de lo establecido en la LOU [2]. ANECA tiene como misión: contribuir a la mejora de la calidad del sistema de educación superior, mediante evaluación, certificación y acreditación de enseñanzas, profesorado e instituciones en el sistema universitario español. Desde el curso 2004/2005 la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) dentro de sus actividades ha establecido un procedimiento para la evaluación de enseñanzas e instituciones, mediante el Programa de Evaluación Institucional (PEI), el cual consta de tres fases: Autoevaluación, Evaluación Externa, y Plan de Mejoras.

4- Evaluación de Eficiencia Pareto-Koopmans A Través de Proceso Analítico Jerárquico.

Miguel Angel Curchod, Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de Córdoba, iod@eco.unc.edu.ar.

El presente trabajo evalúa y determina un ranking de eficiencia de las distintas unidades productivas de una entidad pública de fiscalización y contralor de sanidad y calidad agroalimentaria mediante técnicas de Decisión Multicriterio Discreta (DMD). Actualmente, la Institución bajo análisis ha abordado un

proceso de cambio organizacional a través de su regionalización, proceso que implica una transferencia de responsabilidades y su correspondiente capacidad de decisión hacia el interior del país (Argentina). En el marco de este proceso, las autoridades plantean, como prioritario, la necesidad de evaluar la eficiencia de sus unidades operativas. El trabajo se realiza para una de las regiones definidas, el Centro Regional Córdoba, sobre la Coordinación Temática de Sanidad Animal.

TC – 09 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 3AB (C3)

Session Type: Speeches.

Cluster: Business Intelligence.

Description: Business Inteligence 2

Chair: Rafael Espin Andrade. Technical University of Havana (CUJAE).

1- Simulación de Procesos de Negocio.

Marcos Rivas. UNMSM. mrvasp@unmsm.edu.pe, Giovana Valverde.

Gestión de Procesos de negocios (BPM – Business Process Management) engloba todas las actividades que son parte del ciclo de vida de un proceso de negocios, tales como el descubrimiento, diseño, simulación, deployment, ejecución, interacción, monitoreo, control, análisis y optimización del proceso de negocios [2], el sistema implantado en una empresa para lograr estos objetivos y adherirse al paradigma lo denominan BPMS (Business Process Management Systems) En este contexto la simulación de procesos se ha convertido en una herramienta importante. El modelado de procesos mediante algún lenguaje de modelamiento es una descripción lógica de la forma en que opera el negocio, sin embargo para obtener óptimos resultados de este modelo se debe utilizar de la mano con la simulación de procesos de negocio. La simulación es una poderosa técnica disponible para analistas de negocio para analizar sus modelos antes de su realización.

2- Descubriendo el Conocimiento en la Innovación.

Mercedes Delgado. CUJAE. mdelgado@ind.cujae.edu.cu. José Luis Pino Mejías, Francisco M Solís Cabrera and Rosario Del Carmen Barea.

Los manuales de medición de la ciencia, la tecnología y la innovación, como el Manual de OSLO, de Frascati y de Bogotá, constituyen un marco homogéneo de referencia para la elaboración de las estadísticas oficiales, pero su uso en el ámbito empresarial no es una práctica habitual. Este es el marco conceptual en el que se desarrolla la metodología para la evaluación integrada de la innovación, la tecnología y las competencias que se presenta en este trabajo, en el que se enfatiza en la captura y el análisis de la información. La aplicación de la metodología ha permitido descubrir conocimiento en la innovación por su caracterización en Europa e Iberoamérica, y el análisis y procesamiento de los datos obtenidos en varias empresas. La generalización de la metodología y la caracterización de la innovación por sectores es un trabajo por realizar.

3- Liderança Transformacional em Tecnologia da Informação (TI) na Percepção Dos Liderados.

William Vianna. Universidade Federal de Santa Catarina. wpwilliam@hotmail.com. César Augusto Tejera de Ré and Sérgio João Limberger.

O estudo dos estilos de liderança tem sido uma área de grande interesse para os pesquisadores sociais. Vários modelos têm sido propostos. Dentre eles, Kouzes e Posner (2003) apresentam a idéia de que líderes confiáveis desenvolvem a capacidade de liderança de seus colaboradores, de modo que eles possam se liderar e liderar outros. O propósito deste trabalho é identificar o estilo de liderança predominante de um gerente de uma unidade de informática de uma instituição de ensino superior (IES), a partir da visão de seus subordinados. Usando-se o modelo de estilo de liderança proposto por Kouzes e Posner e

com base na análise das entrevistas realizadas, buscou-se verificar se, na opinião dos liderados, o estilo de liderança predominante na unidade em análise era coerente com a proposta formulada. Na estrutura do artigo, é feita uma introdução ao tema liderança a caracterização das organizações de TI. Depois, são apresentados os conceitos e as abordagens sobre liderança e as práticas de liderança segundo Kouzes e Posner. Posteriormente, relatam-se a metodologia da pesquisa e os resultados encontrados.

4- Análisis SWOT-OA para la Evaluación de Proyectos Estratégicos y la Ayuda a la Toma de Decisiones.

Rafael Espin Andrade. Technical University of Havana (CUJAE). Adolfo Vanti, Maria Elena Albert and Ivet Cabañas.

El análisis SWOT [1] es una técnica clásica para el análisis estratégico cuyas siglas en lengua inglesa Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats, expresan las categorías más importantes que este tiene en cuenta. En las últimas décadas ha adquirido auge el uso de Mapas de Objetivos e indicadores al estilo del llamado Balance Score Card [2, 3]. SWOT-OA es un análisis matricial que se realiza a través de predicados de la Lógica Difusa Compensatoria [4] teniendo en cuenta las esencias semánticas del análisis SWOT y el enfoque de mapas de objetivos, esta vez incluyéndole acciones o alternativas de decisión. La traducción inglesa de estos dos últimos conceptos, completan las siglas SWOT-OA representando las palabras, Objectives and Actions or Alternatives. Este análisis expone su aplicación al análisis del proyecto estratégico del Grupo Empresarial de la Industria Portuaria, y al análisis de la conveniencia estratégica de distintas alternativas de estructura empresarial para los puertos de la Ciudad de la Habana.

TC – 10 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Secretaría General.

Cluster: Operation Research Education. Description: Operation Research Education 1.

Chair: Roberto Zarama, Universidad de los Andes, rzarama@uniandes.edu.co.

Session Type: Speeches

- 1- **AFS (Algorithms for Scheduling): A Tool for Production Scheduling Learning.**
Gonzalo Mejía, Universidad de los Andes, gmejia@uniandes.edu.co and Andrea Hernández.

This paper presents the AFS (Algorithms For Scheduling) system which is a JAVA framework which interfaces the LEKIN® scheduling system. We illustrate the AFS features and show examples of implementations which include both course assignments and a real industrial system. AFS has already been in use for two semester terms. Students have used AFS not only for educational but also for research and case study purposes. The first AFS versions were developed in C++. Later the code was enhanced and converted into JAVA given the popularity of this programming language and its object oriented support. The AFS software was developed under the GNU GPL licenses and therefore the code can be modified as wished. The results have been surprisingly good as illustrated below: After the steep curve of learning the basics of Object Oriented Programming (OOP) and of the AFS data structures, the students have been able to write algorithms which sometimes match the performance of those of the literature. For the instructor, reading the student's code has been easier due...

- 2- **Hacia El Desarrollo de Un Modelo de Simulación Que Permita Evaluar Diversos Factores Relacionados Con La Implementación de Una Reforma Curricular. Caso Ingeniería Industrial de La Universidad de Los Andes.**

Fidel Torres, Universidad de los Andes, ftorres@uniandes.edu.co, Roberto Zarama, Néstor Alexander Jiménez and Juan Carlos Duarte.

Esta investigación abordó el tema de la flexibilidad curricular a partir de modelos conceptuales y haciendo uso de la herramienta computacional "Arena®", con el fin de proporcionar elementos de decisión en el proceso de Reforma Curricular que se adelanta en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes desde el año 2006. Se incorporaron componentes conceptuales y de la herramienta computacional provenientes de investigaciones desarrolladas en el contexto colombiano [1] y en ejercicios de simulación en ámbitos de instituciones de Educación Superior en Holanda [2]. Los resultados de la simulación arrojaron un aumento en la flexibilidad (en términos del número de áreas temáticas y tipos de estructuras académicas por las que pueden optar los estudiantes). El aumento de áreas temáticas y tipos de estructura implican un incremento significativo de posibilidades de formación para los estudiantes. El artículo describe en detalle el caso del plan de estudios del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes. Como resultado de esta investigación se cuenta con una herramienta de simulación versátil, adaptable a diferentes escenarios, la cual puede proporcionar información valiosa a los responsables de formular y diseñar programas académicos de Educación Superior bajo un esquema de créditos.

Session Type: Semi plenary.

- 1- **Project-Based Teaching in Operations Research/Management Science Courses.**
Christopher J. Zappe, Dean, College of Arts and Sciences Bucknell University Lewisburg, PA.

TC – 11 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 4 (C4)

Session Type: Tutorial.

Cluster: Game Theory.

- 1- **Game Theory.**
Luis Jorge Ferro, Universidad de Los Andes.

Tuesday, 13:00 – 14:20.

TD – 01 Tuesday 13:00 – 14:20, Room: Barahona 3

Session Type: Speeches.

Cluster: Transport and Logistics. Description: Distribution Supply Chain.

Chair: Miguel Santoro, Universidade de São Paulo, santoro@usp.br.

- 1- **Distribución de Artesanías en la Red de Abastecimiento Coordinada por una ONG.**
Juan Gaytan, ITESM Campus Toluca, jgaytan@itesm.mx, Pilar Arroyo and Yesika García.

Este documento presenta el estudio de una ONG Mexicana que apoya a cooperativas de artesanos desde la creación de sus negocios hasta la comercialización de sus productos, incluyendo la distribución de los mismos. El objetivo de este trabajo es analizar el esquema de abastecimiento actual y mejorarlo a través del rediseño de la red de recolección y distribución asegurando un nivel de disponibilidad y tiempos de entrega a mínimo costo. La metodología empleada consta de tres etapas: recolección de los datos de los 14 productos estrella, rediseño de la red de abastecimiento, y finalmente la determinación de las políticas de inventario apropiadas por los

productos estrella. Con base en este estudio se concluye que la red de la ONG puede abastecer su mercado a menor costo siempre que éste esté soportado en el diseño de un modelo de red de distribución efectivo.

2- Análise E Avaliação Do Tempo de Carregamento de uma Empresa Transportadora de Carga.

Maria Emilia Camargo, Universidade de Caxias do Sul, mariaemiliakamargo@hotmail.com, Walter Priesnitz Filho, Suzana Leitão Russo and Eric Dorion.

No controle de qualidade encontramos técnicas que provém de diferentes campos, pois sendo o objetivo a redução da variabilidade nas características de qualidade, estas são de controle e ajuste de processos. Em relação ao controle de processos, Shewhart desenvolveu o conceito estatístico das cartas de controle, que pode ser considerado o início do controle estatístico de qualidade. Neste trabalho, foram utilizadas as cartas de controle individual (Xind e Rm), para o monitoramento do tempo de carregamento de um caminhão medido durante 60 dias consecutivos de uma empresa transportadora de carga do Rio Grande do Sul. Os resultados mostraram que o processo está fora de controle tanto na média como na variabilidade, necessitando de uma monitoração sistemática, com o objetivo de manter a qualidade dos serviços.

3- A DSS-Web Based System for Packing Irregular and Irregular Shapes.

Ana Julia Bandeira Pessoa, State University of Ceará, anajuliabp@gmail.com, Marcos Jose Negreiros and Víctor Parada.

This work shows a detailed description of a Web based Decision Support System for designing packing patterns of regular and irregular shapes over a rectangular object. The DSS uses strategies developed by genetic algorithms (GA) as automatic resource, and manual intervention by extended edition procedures for the semi-automatic decision phase. A number of instances from the literature are investigated and compared.

4- Modeling the Transportation and Warehousing of Potassium in the Fertilizer Industry: A Case Study.

Miguel C. Santoro, Universidade de São Paulo, SANTORO@USP.BR And Débora P. Ronconi

This study describes the application of a multiperiod integer linear programming model to a potassium chloride distribution system. Potassium chloride is an important component for the production of fertilizers. It is mined from underground sylvinit and it is then produced by flotation. The model was developed for CVRD (acronym for the Brazilian company Companhia Vale do Rio Doce) that manages the only active producing unit of potassium chloride (KCl) in Brazil: the Taquari-Vassouras potassium mine. The proposed formulation determines the optimal allocation of warehousing points, as well as product flow planning to maximize the gross profit margin of the company, while respecting the flow capacity constraints. The development and application of this model helped in the decision-making process to set up new warehousing systems.

Jairo Coronado Hernandez, Universidad Tecnológica de Bolívar, coronado@unitecnologica.edu.co, Gonzalo Mejía.

En este trabajo se desarrolla una metodología para determinar tamaños de lote en pequeñas y medianas empresas del sector plástico. La metodología consiste en solucionar el problema por etapas. En la primera etapa se divide el problema original en subproblemas por grupos de máquinas y moldes. En la segunda etapa se determinan los tamaños de lote para cada subproblema utilizando un modelo de programación lineal entera-mixta multi-objetivo. Lo que se busca con esta metodología es optimizar dos objetivos. El primero es minimizar los costos totales de producción, inventarios, faltantes y alistamiento de las máquinas; El segundo, minimizar la sobreutilización y subutilización de las máquinas. Para la generación de las soluciones eficientes en cada subproblema se utilizó ϵ -restricciones.

2- Reseña del Software Disponible en Colombia para la Gestión de Inventarios en Cadenas de Abastecimiento.

Valentina Gutiérrez, Universidad de Antioquia, evlaila@udea.edu.co.

La gestión de los diferentes tipos de inventario a lo largo de una cadena de abastecimiento es un problema complejo que, en la mayoría de los casos de la industria nacional e internacional, se aborda mediante la implementación de herramientas informáticas de software. Sin embargo, la decisión de implementar dichas herramientas está en muchos casos limitada por la capacidad financiera para invertir en ellas y por el desconocimiento de la oferta de software disponible en el país. Este trabajo presenta una reseña del software disponible en Colombia para la gestión de inventarios, con el fin de brindar a las empresas que se enfrentan a la decisión de implementar un software, una herramienta de soporte que indique cuál es la oferta en el país y cuáles son las características de los sistemas disponibles.

3- Diagnóstico Regional de Gestión de Inventarios en la Industria de Producción y Distribución de Bienes.

Valentina Gutiérrez, Universidad de Antioquia, evlaila@udea.edu.co, Luisa F. Rodriguez.

La brecha creciente entre la investigación y la práctica de la gestión de inventarios genera la necesidad de crear mecanismos de acercamiento, de modo que desde la investigación se ofrezcan alternativas de mejoramiento para gestionar la complejidad de los inventarios en cadenas de suministro. Este trabajo presenta un diagnóstico de la gestión de inventarios de producto terminado, producto en proceso y materias primas, realizado con las medianas empresas del Valle de Aburrá, Colombia, en los sectores de alimentos, fármacos, plásticos y textiles. Los resultados evidencian las oportunidades de mejoramiento y confirman la necesidad de llevar las metodologías teóricas propias de la ingeniería a una aplicación más real que permita involucrar la dinámica de las cadenas de suministro regionales.

4- Optimal Policy for a Production-Inventory System with Partial Backlogging and Convex Backordering Cost.

Luis Augusto San-José Nieto, Universidad de Valladolid, .augusto@mat.uva.es Joaquin Sicilia Rodriguez and Juan García-Laguna.

We analyze a production-inventory model with partially backlogged demand, where the unit backorder cost is an increasing and convex function of the waiting time, and the fraction of backlogged demand is a constant. Moreover, we assume that, during the time with production and shortages, incoming demands will be filled from production before existing backorders are filled and that none of the existing backorders will convert to lost sales. As a result, the proposed model is a general framework that includes several previous models. We develop a general procedure to solve the problem and, furthermore, we obtain the optimal policy when the unit backlogging cost is described by some specific increasing and convex functions.

TD – 02 Tuesday 13:00 – 14:20, Room:Barahona 2.

Session Type: Speeches.

Cluster: Demand Planning & Inventories.

Description: Demand Planning & Inventories 2.

Chair: *Joaquin Sicilia, Universidad de La Laguna, jsicilia@ull.es.*

1- Metodología para Determinar Tamaños de Lote en Empresas Pymes del Sector Plástico.

TD – 03 Tuesday 13:00 – 14:20, Room: Barahona 1

Session Type: Speeches.

Cluster: Forest and Agricultural Optimization.

Chair: *Sérgio João Limberger, Universidade Federal de Santa Catarina, lssergio@gmail.com.*

1- Integração de Ferramentas Multicritério Para A Obtenção de Sustentabilidade Agrícola: O Caso Do Município de São José de Ubá.

Silvio Gomes Júnior, Universidade Federal Fluminense, silviofgj@gmail.com, Maria Cecilia Carvalho Chaves, Eliane Pereira, João Carlos Soares de Mello and Gilson Lima.

This paper deals with the search for sustainable alternatives for tomato farmers in a small Brazilian city. We have selected 5 alternatives. They are evaluated using multicriteria analysis. The MACBETH approach was used to build a value function for every criteria. The several criteria were aggregated using a weighted sum. To properly deal with some weights uncertainty we used the VIP Analysis method for the inter-criteria evaluation.

2- Planificación Multicriterio de Explotaciones Agrarias En Zonas Tropicales Protegidas. El Caso de La Zona Protectora Guanare-Masparro (Venezuela).

José Flores and José Gómez-Limón.

La presente investigación tiene como objetivo principal el desarrollo de una propuesta metodológica de planificación multicriterio con el fin de optimizar el uso de la tierra con fines agrarios en áreas protegidas tropicales. Para ello se han empleado las técnicas del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) y la programación compromiso (PC), considerando objetivos de carácter económico, ambiental y social. La aplicación empírica desarrollada se ha centrado en un área protegida de Venezuela con tradicional vocación agraria. Los resultados de la planificación evidencian la existencia de importantes conflictos entre los objetivos planteados, así como la necesidad de la intervención pública para lograr un desempeño del sector agrario en concordancia con las soluciones compromisos calculadas.

3- Mejora Mediante Simulación En Proceso Apícola.

Facundo Molina Vuistaz, Universidad Nacional de Salta, facundomolnav@hotmail.com, And Alejandra Maria Castellini.

En el presente trabajo se efectúa la simulación de una planta que procesa miel en la zona sur de la Provincia de Salta, Argentina. Se busca analizar el comportamiento de la línea de tratamiento, comenzando con la llegada de la materia prima, alzas obtenidas de las colmenas, considerando los diferentes equipos de procesamiento, hasta la obtención del producto homogeneizado, pasteurizado y envasado, de acuerdo a los requisitos del cliente. Se analizan y comparan diferentes alternativas de mejora. Se estudia este proceso, considerando la importancia estratégica que tiene para la zona, dadas las características naturales por la vegetación existente y la creciente demanda tanto en el mercado interno como el externo. Los resultados obtenidos aportan al proceso de decisión en el que intervienen tanto la tecnología a adquirir como la cantidad de equipos necesarios, considerando las restricciones de ingreso de la materia prima a la planta, aspectos estacionales, tecnológicos, capacidad de producción de los equipos y disponibilidad de recursos humanos. Se observan importantes reducciones en los tiempos de espera de los equipos, así como una mejor distribución de los recursos humanos.

4- A Liderança Globalmente Responsável Para O Desenvolvimento Sustentável Através Da Produção Mais Limpa (PML).

Sérgio João Limberger, Universidade Federal de Santa Catarina, lssergio@gmail.com, César Augusto Tejera de Ré and William Vianna.

O presente artigo, de natureza teórica, parte do pressuposto de que as organizações são sistemas abertos inseridos em uma comunidade e que, para assegurarem sua continuidade, necessitam estabelecer relações com diferentes grupos de interesse (stakeholders). Os compromissos organizacionais não estão relacionados apenas aos seus controladores, mas também com toda a comunidade. Nesse sentido, a construção do Desenvolvimento Sustentável depende da ação de lideranças que sejam globalmente responsáveis e estejam fortemente associadas à uma visão de futuro dos recursos naturais e da qualidade ambiental, apresentando-se a Produção Mais Limpa como um dos processos de desenvolvimento de produtos capazes de alcançar tal Desenvolvimento.

TD – 04 Tuesday 13:00 – 14:20, Room: Arsenal (AR)

Session Type: Speeches.

Cluster: Finance.

Description: General.

Chair: Amilton Fernando Cardoso, Fatec Senai Brusque Sc, amilton@terra.com.br.

1- O Problema de Falência: Uma Abordagem Experimental Acerca do Comportamento Dos Agentes Econômicos.

Filipe Costa de Souza, Universidade Federal de Pernambuco, filipecostadesouza@hotmail.com and Francisco Sousa Ramos.

Frequently, the studies about bankruptcy laws focus only on the aspects related to the adequability of the laws to the economic environment. This work evaluates, by experimental method, how social, cultural and economics aspects of the individuals can influence on their behavior in typical situations of the bankruptcy problem, impacting on the expected result of the law. In this sense, was adopted Bayesian Networks to determinate the causality relationship among the analyzed variables. We conclude that an optimal bankruptcy law must adequate to economic environment, and also considers socioeconomics and cultural aspects of the agents.

2- Application of the Method Servqual in a Vocational School.

Ana Paula Da Silva, Ana Maria Couto da Silva and Francisco Aparecido da Silva, adm.aps@gmail.com, and Otávio José de Oliveira.

Nowadays some modalities of companies, especially utility companies, have considered the importance in measuring the quality by their customers. This work consists in the customers' expectations and perceptions, using the method Servqual and its variants. Here, it will be presented the application of this method in the measurement of the company service quality in the vocational education sector. For data collection, questionnaires to customers/students were used, in which, the five dimensions of quality were analyzed, and their results were collected statistically.

3- Objetivos de Inflación: El Caso Colombiano.

Mauricio Arango marangoisa@hotmail.com.

El planteamiento de objetivos inflacionarios entorno a un determinado índice plantea la necesidad de evaluar la eficacia de los instrumentos monetarios con respecto al objetivo propuesto. La autoridad monetaria Colombiana, el Banco de la República, establece su meta sobre el Índice de Precios al Consumidor (IPC), el cual es calculado con los precios de los productos incluidos en la canasta familiar. Este objetivo constituye una obligación constitucional que es la labor principal del Banco de la República. Para lograr este objetivo el Banco de la República utiliza su principal instrumento

monetario, la tasa de intervención, que es la tasa a la cual el banco central presta a los bancos comerciales. Este instrumento tiene efecto sobre la oferta monetaria, la cual varía de manera inversa con la tasa de interés. La oferta monetaria a su vez tiene efectos sobre el nivel de precios, relación que es ampliamente reconocida por la comunidad académica bajo el nombre de teoría cuantitativa del dinero. Este encadenamiento establece la relación entre la tasa de intervención y la meta de inflación. La meta establecida sobre la inflación agregada constituye un objetivo difícil para la autoridad monetaria dada la alta volatilidad de este indicador, lo cual puede repercutir en un menor efecto de los instrumentos de política monetaria sobre este tipo de inflación...

4- A Modelagem Matemática Como Uma Alternativa Pedagógica No Desenvolvimento Da Competência de Refletir-Na-Ação No Curso de Ciências Contábeis.

Amilton Fernando Cardoso, FATEC SENAI BRUSQUE SC, amilton@terra.com.br, Celio Correa dos Santos and Jorge Ribeiro de Toledo Filho.

É crescente o número de pesquisas desenvolvidas tratando das questões de ensino e aprendizagem da matemática nos diferentes níveis de ensino. As investigações têm se desenvolvido por meio de diferentes tendências. A atividade foi realizada com alunos do primeiro período do curso de Ciências Contábeis de uma instituição de ensino superior, localizada no Vale de Itajaí/SC. Neste trabalho aborda-se a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica para o ensino em curso de Contabilidade.

TD – 05 Tuesday 13:00 – 14:20, Room: Comisión 2A (C2A)

Session Type: Speeches.

Cluster: Fuzzy and Rough Sets.

Description: Fuzzy Logic.

Chair: *Juan Carlos Figueroa García. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.*

1- Multi-Period Aggregate Production Planning with Uncertain Demands: A Fuzzy Approach..

Juan Carlos Figueroa García. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Cesar Amilcar Lopez Bello.

This Paper shows a Linear Programming (LP) optimization model for Multi-Period Aggregate Planning with Uncertain Demands treated as Type-1 Fuzzy Sets (T1FS) by using the (Soft Constraints) approach proposed by Zimmermann, Klir & Yuan and Klir & Folger. This proposal is a hybrid between Crisp and Fuzzy Right Hand Side Parameters (RHS) and is optimized by classical algorithms.

2- Fuzzy, Possibilistic and Interval-Valued Optimization: Theoretical and Semantic Differences..

Juan Carlos Figueroa García. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Dusko Kalenatic.

The scope of this work is to establish some semantic and theoretical distinctions among Fuzzy, Possibilistic and Interval optimization, widely used in the last years to handle the uncertainty in many ways. Recently, a great amount of developments and applications are reported in the literature but a clear justification about its advantages, a discussion about the semantical implications of each concept or a discussion about Sources of Uncertainty is absent in most of them, leaving in doubt its real value.

TD – 06 Tuesday 13:00 – 14:20, Room: Comisión 2B (C2B)

Session Type: Speeches.

Cluster: Decision Support Systems.

Chair: *Broderick Crawford. Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso. broderick.crawford@ucv.cl*

1- Ambiente de Traducción de Modelos de Programación Lineal

Fabian Andrés Giraldo Giraldo, Universidad San Martín, fabian.giraldo@gmail.com, Diana Milena Montaña and Martha Isabel Matallana Hernández.

Para desarrollar un modelo matemático se deben realizar una serie de etapas, entre las cuales podemos encontrar: identificación del problema, especificación matemática, formulación, implementación, verificación, validación y refinamiento. Una de las fases más críticas en el desarrollo del modelo consiste en la implementación de la formulación matemática y para llevar a cabo esta fase se cuenta con un gran número de lenguajes de modelamiento que permiten la solución de problemas de programación lineal, entre los cuales podemos encontrar: lenguajes de programación de propósito general enlazados con librerías de optimización (C, JAVA, C#), lenguajes o entornos de cálculo numérico o simbólico (MATLAB, OCTAVE, EXCEL) ó lenguajes algebraicos de modelado (GAM, XPRESS, OPL, GLPK) que se diferencian en sintaxis, costos y restricciones tecnológicas, pero que cumplen con el mismo objetivo. La idea del ambiente de traducción es permitir al usuario formular el problema en el lenguaje de su preferencia y automáticamente traducir tal especificación a un lenguaje de modelamiento requerido...

2- Modelos Móviles en Ambientes de Programación Distribuida.

Fabian Andrés Giraldo Giraldo, Universidad San Martín, fabian.giraldo@gmail.com, and María Isabel Londoño Restrepo.

Las organizaciones de manufactura o de servicios, enfrentan grandes desafíos, cuando tienen involucradas dentro de sus estrategias de negocio, el desarrollo de funciones relacionadas con elementos que les permite ser competitivos como son: la programación producción, planeación de operaciones estratégicas, planeación de la demanda, distribución y logística de transporte, ruteo de vehículos, marketing, manufactura, planeación urbana y regional, modelos económicos, scheduling, etc...

3- Sistema Multi-Agente Para Medir La Confiabilidad En Las Dimensiones de Un Sistema Erp Y Sistemas de Seguridad.

Angel Hermoza Salas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, angelhermozasalas@yahoo.es, Luis Rivera Escriba and David Mauricio Sánchez.

This paper plans to develop a model for the "Multi-agent system to measure the trustworthiness in the dimensions of availability, reliability and security of a critical system surrounding the ERP system, the data base, operating system and the security systems". These systems are used by several organizations to integrate all data and processes into a unified system. We construct agents, the performance indicators are weighed and its identification for the ERP system is described, the modeling of the software agents using the Ingenias methodology is used and detailed in this work which are used in the development of the "CODA System".

4- Social and Human Aspects in the Development of Optimization Algorithms.

Broderick Crawford, Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso, broderick.crawford@ucv.cl, Eric Monfroy and Carlos Castro.

Creative thinking is an area that has been ignored in the development of Optimization Algorithms. Nevertheless, the successful application of this kind of algorithms in the real

world depends on a high degree of creativity and innovation. Clearly, this is a Software Engineering problem, then a vision of the methodologies that improve productivity and quality of software is absolutely necessary to find better ways of developing this kind of solvers. We believe that in Optimization Algorithms development projects, a better understanding of some concepts from Creative Solving Problem and Knowledge Management offers important insights about the use of Software Engineering methodologies.

TD – 07 Tuesday 13:00 – 14:20, Room: Comisión 1A (C1A)

Session Type: Speeches.

Cluster: Maintenance.

Chair: Gerardo Arango, Universidad de la Habana, vcastro@matcom.uh.cu.

1- Reliability Evaluation of Repairable Systems. A Case Study.

Juan Gutierrez Teutsch, Secretary of ICHIO, also Professor of Industrial Engineering Department Universidad de Santiago de Chile, jgutierrez@usach.cl.

Markovian models and their analysis techniques accomplish an important function in evaluating reliability/ availability in complex engineering systems. Markovian modeling is essentially associated with constant rate of transition from one state to another state of the system and is strictly applicable to exponential distributions. When a more general form for the distribution of a system component failure or repair is considered, a non Markovian process takes place. In this study the approach of the method of stages is analyzed, provided that, offers a great potential applicability to solve industrial problems. An application, for the Chilean copper mining sector is presented, since these modeling methodologies can optimize the activities of maintenance and production in this sector.

2- Un Enfoque Heurístico para el Problema de Asignación Balanceada y Secuenciación de Tareas de Mantenimiento con Múltiples Ventanas de Tiempo. Caso de Aplicación en un Campus Universitario.

Fidel Torres, Universidad de los Andes, ftorres@uniandes.edu.co, Gina Rojas, Johnny Tascon, Nubia Velasco and German Bravo.

Este trabajo se enfoca en los problemas de asignación de cargas de trabajo balanceadas y secuenciación de tareas de mantenimiento en el contexto real de un campus universitario. El primer problema consiste en asignar a un conjunto de operarios una agenda de trabajo, que permita balancear la carga total de trabajo en el equipo de acuerdo con las habilidades de cada operario. Una vez obtenida esta asignación balanceada, se plantea un segundo problema que consiste en secuenciar las tareas individuales de mantenimiento teniendo en cuenta las ventanas de tiempo disponibles en los espacios físicos donde deben realizarse las reparaciones.

3- Planificación del Mantenimiento de Vehículos Vía Optimización Estocástica.

Carlos Osorio, Politecnico Granacolombiano, caosorio@poligran.edu.co, Javier Nieto, Camilo Valero and Jesus Velasquez.

El modelo de optimización del mantenimiento de equipos/vehículos se ha concebido para determinar las actividades de mantenimiento que se requiere realizar sobre un equipo/vehículo para mantenerlo operativo y maximizar el beneficio económico asociado a su operación. Se formula un modelo de tiempo continuo de optimización estocástica no-anticipativa, el cual determina decisiones de mantenimiento comunes a un conjunto de escenarios aleatorios que representan posibles secuencias de fallas de los elementos básicos del

equipo/vehículo las cuales se caracterizan por el tiempo de vida remanente que se asocia a cada elemento básico. Las secuencias de fallas, con base en los tiempos de vida remanente al comienzo del periodo de planificación, se establecen a partir de un modelo generador de escenarios aleatorios que respeta al modelo estocástico multivariado de referencia.

4- Comparaciones Estocásticas En Sistemas Serie Con Reservas.

José Valdés, Universidad de la Habana, vcastro@matcom.uh.cu, César Escalante and Gerardo Arango.

Una de las formas de aumentar la confiabilidad de los sistemas técnicos es usando componentes redundantes o reservas. Un problema importante es determinar la ubicación de las reservas de manera tal que se optimice la confiabilidad de los sistemas. Este problema ha sido estudiado utilizando diversos órdenes estocásticos. En el presente trabajo se extienden algunos resultados contenidos en la literatura especializada. de manera específica se estudia la confiabilidad de los sistemas con n componentes y n reservas bajo el orden estocástico usual, sistemas con dos componentes y una reserva de dos posibles bajo los órdenes estocástico usual y cóncavo creciente, sistemas con dos componentes y dos reservas y sistemas con tres componentes y tres reservas bajo la comparación en probabilidad.

TD – 08 Tuesday 13:00 – 14:20, Room: Comisión 1B (C1B)

Session Type: Speeches.

Cluster: Decision Making and Knowledge Discovering.

Chair: Milagros I. Cova, Universidad Nacional Experimental de Guayana, milagroscova@uneg.edu.ve

1- Métodos Multi-Criterio Para La Valoración Y Selección de Un Proyecto Social.

María J. García, Minimax Consultores, minimaxconsultores@yahoo.com, Yurayh Velásquez and Jose G Hernandez.

La problemática social, por lo general, suele ser afrontada desde muy diversos puntos de vista, por lo cual se pueden obtener diferentes resultados, dependiendo de quien asuma el problema. La metodología usada en este trabajo consiste en la creación un caso hipotético, construido a partir de los resultados de un sondeo de opinión realizado a miembros de comunidades de escasos recursos. Del sondeo de opinión, en este trabajo se contemplan tres alternativas de solución a uno de los principales problemas sociales que afectan este tipo de comunidades: el suministro de agua potable. Así como se presentaron alternativas de solución, se estudian posibles criterios que permitirán valorar dichas alternativas, considerando factores tales como el impacto que tendría tanto para el estado como para la comunidad, los costos, tanto de implantación, como de mantenimiento, asociados con cada una de ellas y lo sostenible que sea la alternativa en el tiempo. Las técnicas multi-criterio que se aplicarán sobre el caso hipotético construido son los Modelos MM con factores multiplicativos y MDP, con la particularidad que para la asignación de los pesos de los criterios y de los atributos, se usará el método de entropía, tal y como lo presentan Sen y Yang (1998).

2- Design of a Model of Knowledge Management, For the Faculty of Engineering the University Of La Guajira.

Edgar Ojeda Camargo, Universidad de La Guajira / Universidad del Norte, edgaro99@hotmail.com and Ángel González Ariza.

The research project establishes the design of a Model Knowledge Management, for the Faculty of Engineering at the University of La Guajira. Based on several models of excellence in QA issues, and recognized both nationally and internationally. The model is structured in such a way that

embodies three key scenarios: internal (internal management of knowledge), the processing of knowledge (Where is processed new knowledge) and the environment (projection and application of knowledge for decision-making). Additionally provides a mathematical model, which represents the intellectual capital of the unit. The methodology of the model was developed through a study of correlations, taxonomic and exploratory, whose central theme is the area of investigation... Finally supports the methodology developed to validate the proposal, which results matched its application in the academic area (research).

3- Análisis de Diferentes Funciones Objetivo A Un Problema de Balance de Carga Curricular.

*Jose Antonio Aguilar Solis, MSI,
joseantonio.aguilar@upaep.mx, and Jose Luis
Martinez Flores.*

El plan de estudios o malla curricular, que es un producto resultante del proceso de un diseño curricular, muestra la distribución de asignaturas que el estudiante deber cursar, así como la carga académica de cada periodo. Al diseñar un plan de estudio es deseable que la carga o distribución académica esté balanceada en lo posible. El problema de encontrar el plan académico con mejor balance se conoce como BACP. Para lograr el mejor balance, en este trabajo se exploran varios modelos BACP con distintos conceptos de balance como función objetivo. Posteriormente, se hace una evaluación de estos modelos, estableciendo una clasificación según su desempeño. Esta evaluación será sobre la base de aplicar los modelos a un conjunto de planes de estudios de una institución. Finalmente, el estudio define cuál es el concepto de balance que genera un modelo más eficiente y rápido para resolver.

4- Medición Del Desempeño Operativo En Sociedades Cooperativas. Una Aproximación Difusa.

*Milagros I. Cova, Universidad Nacional
Experimental de Guayana,
milagroscova@uneg.edu.ve.*

El trabajo presenta categorías de definición difusas del conjunto "Desempeño Operativo" en el ámbito de acción de las sociedades cooperativas y cuyo grado de pertenencia asocia una medida considerando las diferencias individuales. Se propone un método de agregación de estas diferencias individuales cuya minimización conduce a un ajuste de los juicios del colectivo y el logro de posibles acuerdos.

TD — 09 Tuesday 13:00 – 14:20, Room: Comisión 3AB (C3).

Session Type: Speeches.

Cluster: Data Mining and Learning.

Description: AplicEduWeb

Chair: *Felipe Pachano Azuaje, ULA, pachano@ula.ve*

1- A Perspective for Educational Data Mining Using Fuzzy Cognitive Maps in Intelligent Teaching-Learning Systems.

Maikel Leon, UCLV, mle@uclv.edu.cu.

The technologies of the information and communications with pedagogical methods allow generating, transmitting, and sharing knowledge. A structure that allows those tasks is used in this investigation for the management of knowledge, an aid to personalize the teaching-learning process, to exchange knowledge, and to learn how to learn. Fuzzy Cognitive Maps are used as a new approach to elaborate Intelligent Teaching-Learning Systems, because with them, the techniques of Diagram Modeling and Artificial Intelligence are combined. Fuzzy Cognitive Maps can successfully represent knowledge and experience through use of cause-effect relationships among different factors...

2- Identificación de las Sesiones de un Usuario Web Usando un Enfoque de Optimización Discreta.

*Rob Dell, Operations Research Department, Naval
Postgraduate School, Dell@nps.edu, Pablo Roman
and Juan Velasquez.*

El presente trabajo muestra un algoritmo de identificación de sesiones de usuarios Web, basado en un modelo de optimización entera mixta. El problema de la extracción de sesiones de los logs de texto ha sido el punto débil de las investigaciones en Web Mining, siendo la heurística basada en timeout, la más comúnmente usada. Nos basamos en las conocidas condiciones que deben cumplir las sesiones de usuario para elaborar las restricciones al modelo y utilizamos un esquema de optimización de objetivo múltiple para la función a optimizar. Los resultados obtenidos permiten establecer mejoras en la calidad de los datos para los estudios de Web Mining en relación a las heurísticas actuales.

3- Cadenas de Markov Para Modelar La Navegación Del Usuario Web: Inferencia Estadística.

*Pablo Roman, Universidad de Chile,
proman@ing.uchile.cl and Juan Velasquez.*

Este trabajo presenta el análisis del comportamiento de navegación del usuario Web basado en cadenas de Markov a tiempo continuo. La hipótesis que se plantea, se basa en el supuesto de la propiedad markoviana en la elección de la navegación que realiza un usuario visitando las páginas de un sitio durante su sesión. El modelo de cadenas de Markov fue probado en datos originados en un sitio Web universitario, obteniéndose varios indicadores de desempeño del sitio. Se calcularon estimadores para las probabilidades de transición, tasas de salida y se efectuaron test de hipótesis para comprobar el ajuste del modelo. Se estableció un algoritmo para el cálculo del orden de la cadena de Markov basado en los test de máxima verosimilitud. Se concluye que el modelo probabilístico tiene un buen grado de aproximación al comportamiento de navegación de un usuario Web, generando perspectivas futuras de análisis posteriores basados en la hipótesis markoviana sobre el comportamiento del usuario en un sitio Web determinado.

4- Minería de Datos Aplicada A La Evaluación Institucional de Una Carrera Usando Vectores de Desempeño Académico.

Felipe Pachano Azuaje, ULA, pachano@ula.ve.

En este artículo se presenta un nuevo esquema de evaluación institucional de una carrera, denominado Vectores de Desempeño Académico. El mismo es aplicado sobre la mayoría de las asignaturas que conforman el plan curricular de Ingeniería de Sistemas y considera fundamentalmente el desempeño en calificaciones de los Estudiantes, una valoración de la calidad de los Profesores y el valor de las Asignaturas en relación con el aporte en la formación integral y profesional de los estudiantes de esa carrera. La evaluación la hacen los estudiantes de la carrera a través de calificaciones del 01 al 20, similares a las que ellos reciben en su desempeño académico. Dado que la percepción de cada estudiante sobre esas variables puede estar afectada por distintos factores, se hizo una encuesta que incorpora variables demográficas que describen al Estudiante. Con esos datos se construyen los Vectores de Desempeño Académicos, los cuáles son luego interpretados para orientar la toma de decisiones. En términos metodológicos, éste es un estudio de Minería de Datos que hace uso de técnicas de Regresión, Redes Bayesianas y Agrupación, así como de Muestreo por Encuestas.

Tuesday, 14:30 – 15:50

TE — 01 Tuesday 14:30 – 15:50, Room: Barahona 3

Session Type: Speeches.

Cluster: Regional Planning and Transport.

Description: Regional Planning and Transport 4.**Chair:** *Miguel Jaller. RPI.***1- Optimización On-Line de Consumo de Energía Eléctrica de Tracción en el Metro de Santiago.***Jaime Bustos, Universidad de La Frontera, jbustos@ufro.cl.*

Se describe un sistema para la optimización en línea del tráfico de trenes en la línea 1 del Metro de Santiago orientado al ahorro de energía eléctrica de tracción bajo restricciones de calidad de servicio. Se describen los principales componentes del sistema: captura y transmisión de datos desde trenes hacia central de operaciones, análisis de datos e instanciación, optimización en línea y finalmente interfase de comunicación con el regulador de tráfico. Se presentan los diferentes componentes del sistema analizándose sus principales características de operación y desempeño en terreno.

2- Programación de las Últimas Transferencias para una Red de Trenes.*MariaPaz Salvatierra, Universidad de Chile, msalvati@ing.uchile.cl, Cristián E. Cortés and Pablo A. Rey.*

En todo sistema de transporte público para el cual exista hora de término de la operación, cada pasajero que consiguió entrar a la red, debe ser capaz de poder finalizar su recorrido. Esto es, los pasajeros deben contar con trenes para poder realizar las transferencias necesarias para finalizar su viaje. Se enfrentó este problema para la red de metro de Santiago. Diversos autores han trabajado con el tema de las transferencias en redes de transporte público, pero no con sistemas donde exista hora de cierre. El trabajo que se presenta aquí, se pudo desarrollar en redes que cuenten con ciertas características, que permitan hacer en forma limitada los distintos caminos que existan desde un punto de la red otro.

3- Reliability Model for the Facility and Evacuation Center Locations in Emergency Logistics.*Miguel Jaller. RPI. jalle@m@rpi.edu Satish Ukkusuri.*

The facility location problem has been addressed in the past to choose optimal location of facilities to preposition and distribution critical supplies during times of disasters, assuming that these facilities will always operate according to the strategies chosen. Since it has been experienced that these facilities can fail during extreme events it is important to take into consideration the expected failure cost case. This failure cost case can have impacts on the overall operational cost and the performance of the relief operations, and some approaches have been made to model this case. Although some work has been done in terms of the optimal location and supply of the goods, during emergency planning it is also important to take into consideration the other end of the chain, and for this case, the evacuees. Since the selection of the optimal number and location of evacuation centers is also important during the planning phase, in this paper an integration of these two interconnected problems is addressed. In this work, a nonlinear integer programming model for the capacitated reliable facility and evacuation center locations during emergencies is presented, with the goal of choosing facilities and centers that minimize the logistic cost.

TE – 02 Tuesday 14:30 – 15:50, Room: Barahona 2**Session Type: Tutorial****1- OPTEX Mathematical Modeling System.***Jesús M. Velásquez Bermúdez. Director Científico OPTEX Mathematical Modeling Systems Ltd., Colombia***TE – 03** Tuesday 14:30 – 15:50, Room: Barahona 1**Session Type: Speeches.****Cluster: Forest and Agricultural Optimization.****Description: Supply Chain – Animals.****Chair:** *L.M. Plà, Dep. Matemàtica, Facultat de Dret i Economia. Universitat de Lleida, Lmpla@matemtica.udl.cat.***1- Mejora Mediante Simulación en Proceso Apícola***Facundo Molina Vuistaz, Universidad Nacional de Salta, facundomolinav@hotmail.com and Alejandra Maria Castellini*

En el presente trabajo se efectúa la simulación de una planta que procesa miel en la zona sur de la Provincia de Salta, Argentina. Se busca analizar el comportamiento de la línea de tratamiento, comenzando con la llegada de la materia prima, alzas obtenidas de las colmenas, considerando los diferentes equipos de procesamiento, hasta la obtención del producto homogeneizado, pasteurizado y envasado, de acuerdo a los requisitos del cliente. Se analizan y comparan diferentes alternativas de mejora. Se estudia este proceso, considerando la importancia estratégica que tiene para la zona, dadas las características naturales por la vegetación existente y la creciente demanda tanto en el mercado interno como el externo. Interesa analizar el comportamiento de los equipos a fin de minimizar sus tiempos de inactividad, así como comparar distintos escenarios posibles, variando aspectos tales como el arribo de la materia prima a la planta, la cantidad y tecnología de los equipos disponibles en el mercado y la distribución de los recursos humanos. Los resultados obtenidos aportan al proceso de decisión en el que intervienen tanto la tecnología a adquirir como la cantidad de equipos necesarios, considerando las restricciones de ingreso de la materia prima a la planta, aspectos estacionales, tecnológicos, capacidad de producción de los equipos y disponibilidad de recursos humanos...

2- Planificación de la producción en agua-mar de una empresa salmonera usando programación lineal entera.*Diego Morán, Universidad de Chile, dmoran@dim.uchile.cl, Guillermo Duran, Abilio Lucena, Javier Marengo and Andrés Weintraub.*

La industria salmonera es una de las actividades económicas más importantes en Chile. Junto con Noruega, es uno de los dos países que lideran esta industria en volumen de producción a nivel mundial. En el presente trabajo se proponen distintas formulaciones de programación lineal entera-mixta para resolver el problema de planificación de la producción en agua-mar de una empresa salmonera. Este problema consiste en planificar, a un horizonte de 4 años, los centros de engorda de salmones en agua-mar, de manera de cumplir con las metas de producción establecidas, y satisfaciendo ciertas restricciones biológicas y sanitarias que se deben tener en cuenta, en cada uno de los centros. Las preguntas fundamentales que responde la planificación son: ¿Cuándo sembrar salmones en cada jaula? ¿Cuántos deben ser sembrados? ¿Cuándo se deben cosechar? ¿Cómo se logra cumplir con el plan de producción? Para instancias de tamaño real, con uno de los modelos se logran tiempos razonables de ejecución gracias a una mejora en la formulación del mismo y al uso de un procedimiento auxiliar apropiado. ...

3- Programación Matemática para Optimizar la Mantención de Mallas de Cultivo en una Empresa Salmonera.*Francisco Cisternas, University of Chile, francisco.cisternas@gmail.com, Polgatiz Cristian, Guillermo A. Durán and Andrés Weintraub.*

La etapa más larga de crecimiento de los salmones se hace en el mar utilizando jaulas con mallas de cultivo. Estas mallas se deterioran y deben ser reparadas y mantenidas constantemente. Adicionalmente, las mallas pueden ser pintadas para prolongar

su duración, pero este proceso es bastante costoso. Las decisiones de cuándo y a cuáles mallas se les debe realizar mantenimiento, si pintar o no pintarlas, y cuándo cambiarlas, no son sencillas, y menos aún si tomamos en cuenta restricciones como las capacidades de los talleres, y las capacidades y disponibilidad de los barcos transportadores. Además influyen en las decisiones eventos como el clima, el cual puede hacer que sea imposible el transporte de las mallas, o emergencias no programadas. Hasta el momento estas decisiones eran tomadas en la industria salmonera sin ningún soporte tecnológico, y se estima que de manera poco eficiente, lo que abriría las puertas para el uso de la gestión de operaciones en todo el proceso. En este trabajo se propone una nueva herramienta, utilizando un modelo de programación matemática, que apoya la toma de las decisiones de cambio y pintado de las mallas de cultivo para una de las principales empresas chilenas del sector. Tomando en cuenta que los costos involucrados en esta problemática son altos (del orden de los 15 millones de dólares al año en la empresa con la que se está trabajando), el proyecto es muy interesante para la empresa ya que pequeños porcentajes de mejora significarían importantes ahorros. La herramienta desarrollada se encuentra en la etapa de prueba, pero los resultados preliminares son muy alentadores.

4- Planificación de la Producción Bajo Incertidumbre en Explotaciones Ganaderas Intensivas.

L.M. Pl, Universidad de Lleida, Spain

TE – 04 Tuesday 14:30 – 15:50, Room: Arsenal (AR)

Cluster: Military Operation Research

Chair: Eduardo Zambrano, PHIGROUP Inc., USA

Session Type: Semi Plenary.

1- Probabilistic Modeling for UAV Path Planning in the Presence of Threat Zones.

Rajan Batta, Associate Dean for Graduate Studies and Professor, Department of Industrial and Systems Engineering, School of Engineering and Applied Sciences, The State University of New York. Mark Karwan and Irene Casas, batta@eng.buffalo.edu

2- Hybrid Simulation-Optimization for Naval Manpower Planning and Distribution.

Douglas Samuelson, SERCO-NA, samuelsondoug@yahoo.com, Principal Decision Scientist. Serco-NA

TE – 05 Tuesday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 2A (C2A)..

Session Type: Speeches.

Cluster: Metaheuristics and Global Optimization Description: Ant Colony.

Chair: Raquel Juliana Salas Rivera, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco,

1- Asignación Óptima de Horarios de Clase Usando Colonia de Hormigas.

Ramon Gallego, Universidad Tecnológica de Pereira, ragr@utp.edu.co, Eliana Toro and Cesar Peñuela.

En este artículo se analiza el problema de asignación de salones para una institución que imparte una serie de asignaturas o desarrolla eventos a grupos de personas. La búsqueda de una operación económica implica que los salones existentes sean utilizados de forma eficiente. El problema está asociado a un gran número de variables y las soluciones factibles son

limitadas. El problema se define como un problema de asignación, sujeto a un conjunto de restricciones y recursos disponibles en un espacio de tiempo, que satisfacen un conjunto de objetivos deseables. Las restricciones impuestas son de dos clases, las de estricto cumplimiento y las de cumplimiento opcional. Una gran variedad de métodos se han descrito en la literatura para resolver el problema, siendo probados en casos de prueba teóricos y prácticos. No existe en la literatura especializada un desarrollo basado en Colonia de Hormigas para resolver este problema, a pesar de sus interesantes características. En este trabajo se propone la técnica de Colonia de Hormigas para resolver el problema usando casos de prueba de gran tamaño.

2- Colonia de Hormigas Difusas Para La Solución Del Job Shop Scheduling Problem.

Andrés Jaque, Universidad Central, andres.jaque@gmail.com, Emily Karen Quiroga Gómez and Oscar Yesid Buitrago Suescún.

En este trabajo se implementó una colonia de hormigas guiadas a través de lógica difusa para solucionar el problema minimización de la tardanza ponderada total en entornos tipo taller. La hibridación de estas dos técnicas resulta útil porque proporciona un buen algoritmo de solución, colonia de hormigas, y una forma adecuada y eficiente, lógica difusa, para la determinación del valor de los parámetros de este. Para la calibración de parámetros inicialmente se utilizó un diseño de experimentos en la solución problemas de diferentes tamaños y características, de los cuales se conoce el valor óptimo. Posteriormente se definieron factores de caracterización para los problemas a solucionar y se alimentaron al software UNFUZZY para obtener las reglas de decisión a aplicar en problemas nuevos. Los resultados obtenidos son muy buenos en cuanto a calidad de la respuesta y tiempo computacional requerido.

3- Optimización Basada en Colonias de Hormigas en Dos Etapas para el Problema de Asignación Cuadrática.

Amilkar Puris, UCLV, ayudier@uclv.edu.cu, and Rafael Bello.

In this paper, a multilevel approach of Ant Colony Optimization to solve the Quadratic Assignment Problem is introduced. The basic idea is to split the heuristic search performed by ants into two stages; in this case we use present MAX-MIN Ant System. Also, the effect of using local search was analyzed. We have studied the performance of this new algorithm for several Quadratic Assignment Problem instances. Experimental results obtained conclude that the Two-Stage approach significantly improves present MAX-MIN Ant System in terms of the computation time needed.

4- An Approach Of Has-Qap Ant Algorithm For The Quadratic Assignment Problem.

Raquel Juliana Salas Rivera, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, rachelok4@gmail.com.

This paper presents a new approach of HAS-QAP ant algorithm, HAS-QAPR, a hybrid ant colony system coupled with a fast local search and an additional seed for the generation of random numbers, applied to the quadratic assignment problem. HAS-QAPR as HAS-QAP uses pheromone trail information to perform modifications on QAP solutions, unlike more traditional ant systems that use pheromone trail information to construct complete solutions. HAS-QAPR is analyzed and compared with some of the best heuristics available for the QAP including HAS-QAP algorithm based on a subset of instances of QAPLIB library classified into two categories, (1) real world, irregular and structured problems, and (2) randomly generated, regular and unstructured problems: two versions of Tabu search, namely, Robust and Reactive Tabu Search (TS - RTS), Hybrid Genetic algorithm (GH), a Simulated Annealing method and the Hybrid Ant System algorithm (HAS-QAP). Experimental results show the competence of HAS-QAPR to solve both categories with solutions superior to those of HAS-QAP gives for instances of the first category and the best performances in most of the instances of category two like tabu search algorithms.

TE – 06 Tuesday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 2B (C2B).

Session Type: Speeches

Cluster: Data Envelopment Analysis.

Description: Data Envelopment Analysis 1.

Chair: Gloria Rodriguez, Universidad Nacional de Colombia, girodriguezl@unal.edu.co.

1- La Eficiencia en Grupos Académicos de Investigación: ¿Una Cuestión de Flexibilidad Operacional?

Helga Bermeo, Universidad de Ibagué, hbermeo@yahoo.com.

Como una contribución al análisis y evaluación del desempeño en el entorno universitario, este artículo ahonda en el análisis en los efectos de una de las tendencias universitarias en materia de gestión de la investigación: la creación de estructuras paralelas a las académicas para proveer flexibilidad operacional a la labor investigativa. Para ello se analiza mediante las técnicas DEA la eficiencia alcanzada por los grupos académicos de investigación (GAI) de la Universidad Politécnica de Valencia - UPV (España) en el logro de resultados científicos, tecnológicos y de entrenamiento; y se valora mediante la técnica ANOVA la influencia de la flexibilidad operacional que se deriva del tipo de dependencia funcional de los grupos dentro de la estructura orgánica de esta Universidad.

2- Comparación de Métodos de Evaluación de Eficiencia. Una Aplicación A La Salud Pública En Latinoamérica.

Catalina Lucía Alberto, Fac. Cs. Económicas – UNC, cazcona@eco.unc.edu.ar, Raúl Ercole and Claudia Carignano.

La salud es un bien jurídico colectivo. Su respeto se logra, por un lado, a través de un accionar preventivo que los Estados deben desarrollar, y por el otro, garantizando el derecho al acceso a las prestaciones y servicios necesarios para atender las carencias de una población. Además, y desde otro plano, la salud en un elemento o factor de desarrollo de un colectivo social. Esto no significa partir de la idea que el Estado es siempre el garante de la salud. Antes debiéramos preguntarnos al menos: de qué nivel de salud hablamos? de qué niveles de Estado? Para cuáles sectores de la sociedad? de qué concepciones de Estado hablamos? de qué niveles de complejidad? La cobertura pública sanitaria ya no es infinita en casi ningún lugar del mundo. La realidad de recursos estatales escasos y necesidades infinitas ya no es discutible desde las ideas, sino desde la búsqueda de formas más o menos adecuadas de gestión de esos recursos escasos de modo tal que su efectividad sea percibida por las poblaciones objetivos sin mayores sacrificios a otros sectores igualmente vulnerables. En cualquier caso, o combinación de factores mencionados anteriormente, será necesario evaluar en qué medida los gobiernos aplican recursos al cumplimiento de objetivos orientados a mantener indicadores de salud adecuados para cumplir con metas de desarrollo social y bienestar general de sus poblaciones. Como medio de evaluar en qué medida se cumplen dichos objetivos, en este trabajo se intentará analizar la performance, que en materia de Salud Pública, presentan los países de América del Sur y el Caribe.

3- On The Redistribution of a Total Fixed or Variable Input in DEA Models Using SFM.

Jose Virgilio Guedes Avellar, Escuela Politecnica del Ejercito (ESPE), avellar@ita.br, Armando Milioni, Tania Nunes Rabello and Hugo Passos Simão.

The Spherical Frontier DEA Model (SFM) (Avellar et al., 2007) was developed to be used when one wants to fairly distribute a new and fixed input to a group of Decision Making Units (DMU's). SFM's basic idea is to distribute this new and

fixed input in such a way that every DMU will be placed on an efficiency frontier with a spherical shape. We use SFM to analyze the problems that appear when one wants to redistribute an already existing input to a group of DMU's such that the total sum of this input will remain constant.

4- Metodología Innovadora en la Determinación de Indicadores de Eficiencia para las Actividades de Extensión en la Universidad Nacional de Colombia.

Gloria Rodriguez, Universidad Nacional de Colombia, girodriguezl@unal.edu.co, and Francisco Arcelus.

Los pocos esfuerzos por generar indicadores para este tipo de actividades en Colombia han sido siempre indicadores clásicos que relacionan individualmente una salida con una entrada; o como en el caso específico de la Universidad Nacional de Colombia, indicadores que llegan a establecer en términos porcentuales comparativos el nivel de las diferentes modalidades de extensión que se adelantan en cada facultad mostrando así un panorama incompleto y que no redundan en el mejoramiento de la actividad de extensión ni en el impacto en el aspecto social del país, de tal manera que no se ha llegado a establecer una medida única e integral (varias entradas o recursos y varias salidas o productos) de eficiencia que relacione todas aquellas unidades (unidades básicas de gestión académico administrativas UBGAAS) que se dedican a adelantar las diferentes modalidades de la función de extensión al interior de la Universidad Nacional de Colombia.

TE – 07 Tuesday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 1A (C1A).

Session Type: Speeches.

Cluster: Scheduling.

Description: Scheduling Manufacturing.

Chair: Juan Jose Bravo, Universidad del Valle, jjbravo@pino.univalle.edu.co.

1- A Dynamic Nonlinear Fluid-Based Scheduling Model for a Single-Product Tandem Manufacturing Line Considering Variability Transference.

Rodrigo Caliz, PhD student - Penn State University, rodrigocaliz@gmail.com, Juan Ucros, Carlos Osorio and Danilo Abril.

In this paper the problem of finding the minimum-cost influx rate for a single-product manufacturing tandem line is considered. The goal of the formulation is to minimize the total variable cost over a finite number of periods. The total variable cost consists of raw material, inventory-holding and backorder costs. Inventory and cycle time stochastic dynamics are modeled via deterministic approximations based on both traffic flow theory and non-stationary queuing models. This approach allows considering the effect of congestion on variability propagation along the production line as well as cycle time behavior. Numerical experiments performed yielded promising results in the sense that inventory and backorder dynamics are mapped with reasonable accuracy as compared to results obtained by means of simulation. This modeling approach may be of particular interest for practitioners at industrial settings where state revisions and control decisions are made at discrete points in time based on the actual inventory state in the system.

2- A GRASP Approach for Makespan Minimization on Parallel Batch Processing Machines.

Purushothaman Damodaran, Florida International University, damodarp@fiu.edu, Mario C. Velez-Gallego and Jairo Maya.

Batch processing machines can process several jobs simultaneously as a batch as long as its capacity is not violated. This research was motivated by a practical application observed at an electronics manufacturing facility where batch processing

machines are expensive and a bottleneck. Consequently maximizing their utilization (or minimizing makespan) is the primary objective. The processing time of a batch is the largest processing time among the jobs in the batch, and the batch ready time is the largest ready time among the jobs in the batch. Given that the problem is NP-hard we propose a greedy randomized adaptive search procedure (GRASP) to minimize the makespan on a set of identical batch processing machines arranged in parallel. Computational experiments were conducted to compare the quality of the solutions found to previously published results.

3- Algoritmo de Enfriamiento Simulado para Minimizar la Tardanza Total en un Esquema de Programación de Producción Tipo Job Shop.

Orlando Federico González Casallas, Universidad de los Andes, of.gonzalez46@uniandes.edu.co, Andres Caicedo Fajardo, John G. Guerrero and Gonzalo Mejía.

El propósito de este trabajo es presentar un algoritmo eficiente para la programación de trabajos dentro de un ambiente Job Shop con el fin de minimizar la tardanza total. Para este fin se utiliza la combinación de reglas de despacho para la generación de la solución inicial, seguidamente se recurre a la metaheurística de Enfriamiento Simulado (ES) para mejorar la solución actual. Finalmente, se probaron algunas instancias del benchmark de Job Shop para comprobar la eficiencia del algoritmo y presentar algunas conclusiones.

4- Desarrollo de un Modelo Jerárquico de Planeación de la Producción en un Flowshop.

Juan Pablo Orejuela, Universidad del Valle, juanp77@pino.univalle.edu.co, Tulio Gerardo Motoa and Juan Jose Bravo.

En la presente investigación se desarrolla un modelo de planeación y control de la producción en un flowshop en la industria de concentrados, se emplea el enfoque jerárquico de planeación para integrar las decisiones del nivel táctico y el nivel operativo. En el nivel táctico se resuelve mediante un modelo de programación lineal entero mixto un problema de múltiples dietas y varios períodos de planeación, en el que se busca minimizar los costos de comprar, ordenar y mantener materias primas, además se incluyen costos de mantener inventario de producto terminado y costos asociados al uso de maquinarias. En el nivel operativo se presenta un enfoque de dos fases para resolver un problema de scheduling con requerimientos no tradicionales, en el que se deben programar un grupo de trabajos en su momento más temprano y otro en su momento más tardío.

TE – 08 Tuesday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 1B (C1B).

Session Type: Speeches.

Cluster: Multi Criteria Decision Making.

Description: MCDM-Society.

Chair: Oswaldo Velez Langs, Universidad del Sinú, es.

1- Sistema de Apoyo a la Decisión en Grupo Basado en Preferencias de Segundo Orden.

Laura Plazola Zamora, Universidad de Guadalajara, lplazola@gmail.com.

En este trabajo se muestra un sistema de ayuda a la decisión en grupo basado en el concepto de preferencias de segundo orden, en el que requiere que la información preferencial de los individuos incluya no solamente un ordenamiento de las alternativas, sino también datos sobre la fuerza de sus preferencias, que se obtienen a partir de la preferencia sobre el conjunto de órdenes débiles del conjunto de alternativas. Se ha diseñado un programa de cómputo en el lenguaje Java que facilita la decisión en grupo a través de redes como el Internet.

2- Indicadores Compuestos Como Herramienta para la Evaluación del Bienestar Social.

Josefina Racagni, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba, jraccagni@eco.unc.edu.ar, Carlos Pérez Mackeprang and Mariana Funes.

El presente ensayo propone una aplicación de un método de Evaluación Multicriterio al cálculo de un Indicador Compuesto capaz de medir el grado de Bienestar Social alcanzado por los países Iberoamericanos. Proponemos emplear la Programación Compromiso como herramienta para la construcción de un indicador compuesto de este tipo. Los resultados obtenidos en trabajos previos, y confirmados por el presente, nos permiten afirmar que esta metodología logra superar algunas de las críticas adjudicadas al IDH, particularmente las relacionadas con la falta de objetividad en la determinación de los ponderadores empleados para agregar los distintos atributos relevantes para la medición de tal fenómeno y, adicionalmente, considerar otros atributos que entendemos contribuyen a mejorar la calidad de vida y el bienestar de las unidades bajo análisis.

3- Indicador Compuesto para la Medición del Mérito al Crédito de los Países Latinoamericanos.

Mariana Funes, Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de Córdoba, mfunes@eco.unc.edu.ar, Josefina Racagni and Carlos Pérez Mackeprang.

La evaluación del mérito al crédito soberano ha ganado interés significativo a partir de las crisis financieras internacionales y para los responsables de las decisiones de crédito resulta de suma importancia contar con indicadores que permitan evaluar la capacidad futura y voluntad de cada gobierno para amortizar su deuda. Considerando el carácter multi-atributo del mérito al crédito, en este trabajo se combinan dos metodologías, el Método UTA (Utilité Additive) propuesto por Jaquet-Lagrèze y Siskos (1982) y el Método TOPSIS (Technique for Order by Similarity to Ideal Solution) de Hwang y Yoon (1981) de manera de obtener un indicador compuesto que permita evaluar el mérito al crédito de los países latinoamericanos.

4- Implementación Del Proceso Analítico Jerárquico Y El Algoritmo Treemap En Un Agente Recomendador Aplicado A La E-Democracia.

Darling Solano, Universidad del Sinú, dstellasolano@gmail.com and Oswaldo Velez-Langs.

Este artículo describe generalmente, el enfoque que se le ha dado a la investigación sobre e-democracia, incluyendo aspectos relacionados con las interfaces humano – computador. El enfoque se centra en la aplicación del método AHP y el algoritmo Treemap dentro de un Agente Recomendador de Información que estará inmerso en el portal Web que será el resultado del trabajo. Dicho agente se encargará de guiar a los usuarios dentro de los contenidos del mismo, haciéndole sugerencias de la información que debería tener en cuenta de acuerdo a sus intereses y a la importancia de cada uno de los criterios que él mismo ha calificado previamente.

TE – 09 Tuesday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 3AB (C3).

Session Type: Speeches

Cluster: Business Intelligence.

Description: Business Intelligence 1.

Chair: Doris Baptista, UNIMET.

1- Selección de Proyectos Seis Sigma Mediante El Uso Del Proceso Analítico En Redes (ANP).

Eleazar Chacon, UNIMET, echacon@unimet.edu.ve and Mónica García.

Six Sigma is a relatively new business strategy based upon a systematic and well structured methodology that seeks to minimize the variability present in manufacturing or service processes. This work describes a methodology for the selection of six sigma projects based on the analytic network process (ANP) developed by Thomas Saaty. The methodology incorporates the Social Responsibility perspective to the four perspectives commonly used by the balanced scorecard, as a framework for the selection of projects for building a portfolio that optimizes its alignment with the organization's strategy, and for taking into consideration the environmental impact and eco-efficiency of the processes.

2- Confiabilidad en Sistemas Organizacionales.

*Luis Antonio Durand Romero, UNMSM,
ldurandr@hotmail.com*

En el presente, se ha convertido en una necesidad que los gerentes o administradores de una organización manejen indicadores de los procesos principales o relevantes de una organización, y de esta forma determinar la confiabilidad de un departamento, área y de la organización, de manera adecuada. En la realidad una organización funciona con cierto grado de confiabilidad o de satisfacción. Además, es necesario introducir criterios de medición de los procesos relevantes o principales. Estos criterios, en general se basan en el plan estratégico, la experiencia y en lo que se desea alcanzar a un plazo determinado. Como estos criterios de medición son deseables, se hace uso de la lógica difusa, para representar los criterios de medición predefinidos. Modificándose de esta manera los métodos de Confiabilidad de la investigación operativa con una Confiabilidad Difusa, que puede medir apropiadamente la confiabilidad de una organización.

3- Modelo Inteligente Para Simular La Toma de Decisiones Individuales Bajo Incertidumbre.

*Camilo Arguello, Pontificia Universidad Javeriana,
carguello@javeriana.edu.co, Ana Ximena Halabi
and Jairo Montoya-Torres.*

En la literatura la racionalidad utilizada a la hora de tomar estas decisiones ha sido ampliamente analizada y discutida, y diversas aproximaciones al problema han sido realizadas con el fin de establecer principios que fundamenten el desarrollo de nuevos modelos de toma de decisiones. La integración de principios de inteligencia artificial y de simulación en el desarrollo de estos modelos continúa siendo una amplia área de investigación. En este trabajo se presenta un modelo para simular de forma progresiva el proceso de toma de decisiones discretas bajo incertidumbre por parte de un individuo, así como los resultados agregados de las decisiones de un grupo de estos. Dicho modelo es validado por medio de experimentos computacionales. Finalmente se presenta una aplicación que pronostica el desempeño de diferentes productos dentro de un mercado de consumo masivo dados los cambios anticipados en precio y calidad de los mismos.

4- Estudio Sobre Los Indicadores Que Miden La Competitividad En Las Fabricas de Bolsas Plásticas Venezolanas Basado En Las Metodologías Multicriterio AHP Y ANP.

Doris Baptista, UNIMET, dbaptista@unimet.edu.ve

Venezuela es un país petrolero, generador de materia prima para el Sector Plástico, lo que ha permitido un importante desarrollo en la variedad de productos que ofrece la industria nacional. El segmento de bolsas plásticas concentra el mayor consumo de tonelaje de materia prima, por tal motivo fue seleccionado para la presente investigación. La cual intenta identificar los indicadores que midan la competitividad en este segmento, que es afectada por factores diversos como: la globalización, tecnología, nuevos participantes, clientes exigentes, calidad, medidas gubernamentales. Los modelos de toma de decisión multicriterio incorporan expertos del sector que facilitan el proceso de decisión. Se seleccionó 2 de los métodos llamados: Análisis Jerárquico (AHP) y Análisis de Redes (ANP) que permitió obtener una priorización de los indicadores en función de la competitividad y a partir de ahí, se logró determinar el liderazgo de 3 industrias en el sector.

TE – 10 Tuesday 14:30 – 15:50, Room: Secretaría General.

Session Type: Speeches.

Cluster: Transport and Logistics.

Description: Metaheuristics Several

Chair: *Cristian Martinez, National University of Salta,*

1- A Hybrid Metaheuristic for Optimizing Customer Service Level and Transportation Cost in a Vehicle Routing Problem.

Pasquale Carotenuto, Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto per le Applicazioni del Calcolo “M. Picone”, carotenuto@iac.cnr.it, Graziano Galiano, Stefano Giordani and Giuseppe Stecca.

In freight transportation, reducing costs meanwhile assuring high level of service to customers are almost always two conflicting objectives. In this paper we consider a distribution problem where a set of customers requires the delivery of goods within given time windows. Deliveries are done with capacitated vehicles departing from and returning to a depot. Delivery time windows can be violated within given extents and the violation is related to the customer service level. The problem is formulated as a multi-objective capacitated vehicle routing problem with soft time windows where the aim is to find the best trade off between transportation costs and customer service level. We propose a hybrid genetic algorithm able to find an effective trade-off between transportation costs and customer service level. The proposed algorithm is able to find good solutions on benchmark instances with no time window violation and outperforms known best solutions with small time window violations.

2- Genetic Based Elliptical Heuristic for Tour Orienteering Problems.

*Sam Thangiah, Slippery Rock University,
sam.thangiah@sru.edu, Peter Schallot and David Crissman.*

A Team Orienteering Problem (TOP) is a vehicle routing problem in which a limited number of trucks service a set of customers in order to maximize a score. Each customer has an associated score which is awarded to the truck that services the customer. The problem's objective is to maximize the team's score without exceeding the travel time limit of the vehicle. In a TOP, not all customers will be serviced or can be serviced as some customers are outside travel the time of the vehicle. In this research an elliptical target area selection algorithm (ETAS) was implemented. The elliptical target selection algorithm was combined with a genetic algorithm for meta-search of the search space. The solutions obtained from the ETAS were then improved using local optimization and Ruin and Recreate methods. The solutions obtained by the implemented algorithm exceeded the scores for 95 problems and equaled the scores for 167 problems in comparison to the 387 problems obtained from literature.

3- Heurística para Resolver el Problema de Reaprovisionamiento Conjunto.

*Ramón Pons, Universidad Tecnológica de Bolívar,
rpons@unitecnologica.edu.co Jaime Acevedo and
Martha Carrillo.*

Se presenta un método heurístico que brinda un enfoque nuevo para resolver problemas de reaprovisionamiento conjunto con políticas de ciclo estricto. La heurística emplea un procedimiento iterativo basado en la determinación de un balance entre los costos de mantener el inventario y los costos de reaprovisionamiento para diferentes ítems mediante el ajuste de las frecuencias de reaprovisionamiento.

4- Un algoritmo Tabu Search Híbrido para el Problema de Arcos Capacitados (CARP).

Cristian Martinez, National University of Salta, cmartinez@unsa.edu.ar, and Silvia Rodriguez.

En este trabajo proponemos un algoritmo Tabu Search híbrido para el Problema de Ruteo de Arcos Capacitados (CARP). El CARP es un problema de optimización de tipo NP-Hard, incluso si se considera el uso de un único vehículo para realizar el ruteo. En la literatura, se han propuesto diferentes soluciones mediante algoritmos exactos y aproximativos. Nuestra propuesta consiste en la construcción de soluciones cuasi-factibles usando un algoritmo greedy basado en la fase constructiva de GRASP y el uso de memoria de corto plazo propuesto por Tabu Search para evitar soluciones cíclicas. Dicha solución, luego es mejorada usando algoritmos heurísticos inter-ruta e intra-ruta. Como mecanismo de escape de óptimos locales, usamos una memoria de largo plazo para fomentar la exploración de nuevas regiones de soluciones. La calidad de las soluciones obtenidas sobre instancias de DeArmon, Belenguer and Benavent avalan nuestro trabajo.

Tuesday, 16:00 – 17:20

TF – 01 Tuesday 16:00 – 17:20, Room: Barahona 3.

Session Type: Semi Plenary

Cluster: Logistics and Supply Chain.

Chair: *Camilo Valero, DecisionWare Ltd.*

- 1- **The Next Generation of Optimization Applications.**
*Irvin Lustig, Direct Channel Director
ILOG iNc, France-USA.*
- 2- **Asignación de Turnos de Trabajo en Compañías de Transporte de Viajeros.**
Mikel Lezaun Iturralde, Catedrático de Matemática Aplicada. Universidad del País Vasco.

TF – 02 Tuesday 16:00 – 17:20, Room: Barahona 2.

Session Type: Semi Plenary

Cluster: Regional Planning and Transport.

Chair: *Angelica Lozano, Instituto de Ingeniería, Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales Instituto de Ingeniería, UNAM.*

- 1- **An Improved Procedure for Solving a Modification of the Extended Rapid Transit Network Design Problem.**
*Laureano Escudero and Susana Munoz,
Universidad Rey Juan Carlos.*
- 2- **Planificación Robusta de Líneas de Metro y Cercanías.**
Ángel Marín, Departamento de Matemática Aplicada. Universidad Politécnica de Madrid.

TF – 03 Tuesday 16:00 – 17:20, Room: Barahona 1.

Session Type: Semi Plenary.

Cluster: Transport and Logistics.

Chair: *Lluis Pla, University of Lleida, Spain.*

- 1- **Ruteo de Camiones-Cisterna para la Recolección de Leche: Una Experiencia Aplicada.**

Hector Cancela, Engineering School, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Cluster: Logistics and Supply Chain.

- 1- **Desafíos y Éxitos en el Uso de Investigación de Operaciones en el Mundo Real.**
Andres Weintraub, Departamento Ingeniería Industrial Universidad de Chile.

TF – 04 Tuesday 16:00 – 17:20, Room: Arsenal (AR)

Session Type: Semi Plenary

Cluster: Game Theory.

Chair: *Irinel C. Dragan, Department of Mathematics University of Texas at Arlington.*

Cluster: Military Operation Research

- 1- **Interdiction at NPS: From Deterministic to Game-Theoretic Models**
Javier Salmeron, Associate Professor of Operations Research Naval Postgraduate School.

Cluster: Game Theory.

- 2- **A Game Theoretic Approach to Measure Centrality in Directed Social Networks.**
Conrado Manuel, conrado@estad.ucm.es, Director of the Department of Statistics and Operation Research III Complutense University of Madrid.

TF – 10 Tuesday 16:00 – 17:20, Room: Secretaría General

Session Type: Semi Plenary.

Cluster: Operation Research Education.

Chair: *Chris Zappe, Dean, College of Arts and Sciences, Bucknell University, Lewisburg, PA*

- 1- **Projects and Cases for Community Service-Based Education - Getting Students out of their Seats and into the Bona Fide Real World.**
*James Cochran, Bank of Ruston Professor of Business Associate Professor
Department of Marketing and Analysis
College of Business Louisiana Tech University.*
- 2- **Bringing the Exciting Real World of OR Into the Classroom**
Fredrik Odegaard, Assistant Professor of Management Science, The University of Western Ontario

Tuesday, 17:30 – 19:00

TG – 01 Tuesday 17:30 – 19:00, Room: Barahona 3

Session Type: CLAIO 2008 Opening Sesion

Offical opening of CLAIO 2008

Session Type: Semi Plenary**Cluster: Finance.***Chair: Michel Gendreau, Université de Montréal*

- 1- Financial Products with Guarantees: Applications, Models and Internet-based services.**
Stavros A. Zenios. HERMES Center on Computational Finance and Economics University of Cyprus and the Wharton Financial Institutions Center.

Wednesday, 8:00 – 9:50**WA – 01** Wednesday 8:00 – 9:50, Room: Barahona 3**Session Type: Plenary.****Cluster: Continuous Processes Optimization.***Chair: Edgar Blanco. Executive Director, MIT - CLI Alliance, Massachusetts Institute of Technology*

- 1- Deterministic Global Optimization: Theory and Applications.**
Christodoulos A. Floudas. Princeton University. floudas@titan.princeton.edu

Cluster: Logistics and Supply Chain.

- 2- The Role of Operations Research in Lean Supply Chains.**
H. Donald Ratliff. Executive Director - Supply Chain & Logistics Institute. Regents and UPS Professor of Logistics - School of Industrial & Systems Engineering. Georgia Tech, Atlanta, GA 30332.

Wednesday, 10:00 – 11:20.**WB – 01** Wednesday 10:00 – 11:20, Room: Barahona 3**Session Type: Speeches.****Cluster: Oil Sector Applications.
Description: Supply Chain.***Chair: Ariel Uribe, ECOPETROL/ICP*

- 1- Evaluación de las Alternativas de Operación de los Sistemas de Transporte de Combustibles que Abastecen a Bogotá y su Área de Influencia.**
Mario Castillo, Universidad de los Andes, mcastill@uniandes.edu.co, Alvaro Mendoza and Sergio Cabrales.

Este trabajo presenta la metodología de decisiones desarrollada para ayudar a la Vicepresidencia de Transporte de ECOPETROL a tomar una decisión acerca de la mejor alternativa para la operación del sistema de poliductos para el transporte y suministro de combustibles a Bogotá y sus áreas de influencia durante los próximos años. Es un problema de decisión complejo debido a su impacto económico, al gran número de alternativas a considerar y al alto nivel de incertidumbre generado por la presencia de variables como la demanda y el hurto de combustible.

2- Evaluación de las Alternativas para Transportar Crudos Pesados del Campo Castilla.*Mario Castillo, Universidad de los Andes, mcastill@uniandes.edu.co, Alvaro Mendoza and Sergio Cabrales.*

Este trabajo presenta la metodología de decisiones desarrollada para ayudar a la Vicepresidencia de Transporte de ECOPETROL seleccionar la mejor alternativa para el transporte de crudos pesados entre dos estaciones de almacenamiento, con base en un conjunto de criterios tanto de tipo cuantitativo como cualitativo.

3- Project Finance na Bacia de Campos: Os Projetos Estruturados que Contribuíram para a Auto-Suficiência Brasileira em Petróleo.*Albino Almeida. Petrobras, albinold@petrobras.com.br.*

A atividade petrolífera brasileira tem apresentado um intenso crescimento nos últimos 10 anos, representando quase 10% do Produto Interno Bruto e permitindo que o país alcançasse a tão sonhada auto-suficiência de petróleo e derivados. Parte significativa desse sucesso decorre da produção de campos na Bacia de Campos. Devido às grandes profundidades e aos desafios tecnológicos envolvidos a Petrobras foi obrigada a investir altos volumes de recursos no desenvolvimento desses campos, utilizando frequentemente estruturas financeiras (project finance) e criando SPE's (sociedades de propósito específico) para implementar os projetos. Projeto estruturado, ou project finance, é um tipo de estruturação destinada a obter financiamento para um projeto ou ativo específico, no qual o pagamento da dívida é garantido pelo fluxo de caixa a ser gerado pelo projeto, dispensando o emprego de garantias reais, como geralmente ocorre em financiamentos corporativos. A garantia dos investidores se baseia nas receitas futuras do projeto e na propriedade dos ativos construídos ou a ele...

4- Financial Risk Management in Refinery Operations Planning Using Commercial Software.*Ariel Uribe, ECOPETROL/ICP, ariel.uribe@ecopetrol.com.co and Miguel Bagajewicz.*

We present an implementation of a published rigorous procedure to perform refinery operations planning under uncertainty and financial risk management using a commercial planner (PIMS), and migration to the use of other commercial planners seems possible. The two-stage stochastic programming approach is far superior to plans obtained using deterministic models fed by expected values of parameters (36.5% increases in expected GRM for our case study). Less risky solutions were also identified.

WB – 02 Wednesday 10:00 – 11:20, Room: Barahona 2**Session Type: Tutorial.**

- 1- Plataformas Tipo CYBER - Machine de Gestión Corporativa.**
Gustavo Perez. Process Heuristics Intelligence

WB – 03 Wednesday 10:00 – 11:20, Room: Barahona 1**Session Type: Speeches.****Cluster: Regional Planning and Transport.
Description: Regional Planning and Transport 3.**

Chair: *Antonio Mauttone, Facultad de Ingenieria, Universidad de la Republica, Uruguay, mauttone@fing.edu.uy*

1- Improving Public Transit System Robustness through Conditional Covering Models.

Francisco A. Ortega, Department of Applied Mathematics I, University of Seville, Spain, riejos@us.es, Juan A. Mesa and Miguel A. Pozo.

Given a set of points, that can be considered both as potential facility locations and as sites which must be covered by at least one facility, and the value of a covering radius, the Set Covering Problem (SCP) consists of minimizing the total number of facilities that must be established in order to cover all nodes. A site is said to be covered if its distance to the nearest facility is less than or equal to the covering radius. The Conditional Covering Problem (CCP), firstly stated by Moon and Chaudhry (1984), adds to the SCP one additional condition such that no facility can cover the site on which it is located, and must therefore be covered by another established facility. The relevance of this context arises from several military and security applications, since the model provides a more robust system of facilities: if one of the facilities fails then there is other in good position to replace the service. The CCP is NP-hard in general graphs; nevertheless, for some special cases of graphs the following authors have obtained polynomial-time algorithms:

- Lundy, Smith and Goldberg (2005) developed a linear-time algorithm for unweighted path graphs,
- Horne and Smith (2005) proposed a quadratic for weighted path graphs and the extended star graphs and, finally, again
- Horne and Smith (2005) provided a four-degree polynomial time algorithm for tree graphs...

2- Modelo de Programación Lineal Entera para el Diseño de Redes de Transporte Público.

Antonio Mauttone, Universidad de la República, mauttone@fing.edu.uy and Maria Urquhart.

El diseño de redes de transporte público (TNDP, Transit Network Design Problem) refiere a encontrar un conjunto de recorridos de líneas de ómnibus que minimicen los tiempos de los usuarios del sistema y los costos de las empresas que brindan el servicio (operadores), según cierta demanda de viajes. El TNDP es un problema de optimización combinatoria de alta complejidad computacional. Este trabajo presenta un modelo de programación lineal entera para el TNDP. En base a una representación de la red de calles y una caracterización de la demanda inter-zonal de viajes, se encuentra un conjunto de recorridos con sus correspondientes frecuencias, optimizando los tiempos a bordo y de espera de los pasajeros y el tamaño de la flota de buses. El modelo se inspira en el de Borndörfer et al.; las principales diferencias son: a) se incluye el tiempo de espera en la función objetivo de los usuarios; b) se limita la cantidad de transbordos obligatorios en una solución factible; c) se asume un modelo de asignación de tipo todo o nada, en (Borndörfer et al.) se modela un equilibrio de usuario, con asignación multi-path, considerando restricciones de capacidad de los buses.

3- Location of Intermodal Terminals for Freight Movement in an Existing Rail Network: A Strategic Planning Model.

Sourav Basu, IIM Calcutta, souravbasu77@gmail.com, Manabendra Nath Pal and Bodhibrata Nag

In India, Railways form an extensive all-pervasive network connecting every corner of the country. Unlike most other places in the world, the same network caters to both passenger and freight movements. With the economic upsurge in the country, Railways is facing huge demand in freight transportation. It already is operating near to its capacity and to handle such volumes and maintain service level requirements, Intermodal Transportation can help to provide a solution. This paper comes under the purview of Systems Design in Intermodal transportation. Similar to Crainic's model (1984), based on long-term demand estimates and the capacity considerations of the existing rail infrastructure, the model would be able to make the tactical decisions of demand

blocking and ascertaining train frequencies and in addition, choose the locations in the rail network which should allow the movement of demand from Rail to Road or vice versa as a long term strategic decision. The volumes of demand would indicate whether such terminals would be cost-effective and give an idea of the infrastructural requirements necessary for them to operate and make the entire system optimal.

4- Algoritmos para Problema de Localização Não Capacitado Baseados Na Formulação Canônica.

Manoel Campelo, Universidade Federal do Ceará, mcampelo@lia.ufc.br, Fábio Carlos Sousa Dias And Martine Labbe.

O problema de localização de facilidades pode ser definido como aquele no qual facilidades devem ser alocadas em alguns dentre possíveis locais de instalação, com o objetivo de minimizar o custo total para atender integralmente a uma demanda distribuída em vários locais de consumo. No custo total são computados os custos fixos de instalação das facilidades e os custos de transporte destas para os centros de consumo. Dentre as muitas variações do problema, nosso trabalho está voltado para o Simple Plant Location Problem (SPLP), onde se considera que a capacidade de oferta de cada facilidade é suficiente para atender toda a demanda. Exploramos uma formulação de programação inteira proposta em 2005, que descreve o SPLP através de um modelo de cobertura de conjuntos. Apresentamos procedimentos iterativos para a redução do tamanho da formulação, que conseguem reduzir de forma considerável o tempo necessário para resolver o modelo original. Tais procedimentos são incorporados a algoritmos tipo branch-and-cut, reduzindo o tamanho da árvore de enumeração. Estas conclusões são obtidas a partir de vários experimentos computacionais com instâncias consideradas difíceis na literatura.

WB – 04 Wednesday 10:00 – 11:20, Room: Arsenal (AR)

Session Type: Speeches.

Cluster: Logistics and Supply Chain.

Description: Tactical Planning.

Chair: *Victor Alborno, Universidad Tecnica Federico Santa Maria, victor.alborno@usm.cl.*

1- Optimización del Problema de Asignación-Distribución en la Cadena de Suministro.

Mayra Elizondo-Cortés, Universidad nacional Autónoma de México, mayra.elizondo@hotmail.com and Ricardo Aceves-García.

El problema de inventario ruteo (Inventory Routing Problem, IRP), modela una situación común en muchas empresas y combina en un solo modelo a las actividades más costosas de la cadena de suministro: el manejo de inventarios y la distribución de productos. El IRP básico considera una compañía de distribución, que opera desde un almacén central y abastece a un gran número de clientes, geográficamente distribuidos [1]. En la práctica, el IRP resulta ser un problema de gran tamaño, y que además es NP-duro. Una dificultad común para su solución, es el problema de decidir la asignación de vehículos a clientes y la cantidad de producto que les debe ser entregada, denominado problema de asignación – distribución (AD). El presente trabajo, expone una estrategia, para resolver el problema AD, que utiliza la técnica de descomposición cruzada separable propuesta por [2], la cual resultó ser muy eficiente y mejora los resultados obtenidos hasta ahora.

2- Modelo de Planificación Agregada para Proyectos de Fabricación/Instalación de Muros-Cortina

Felipe Munoz, Universidad del ñ Bio Bio, fmunoz@ubiobio.cl, Iván Santelices and Javier Enríquez.

Este trabajo presenta un modelo de planificación agregada para la optimización en la planificación de la producción e

instalación de una empresa fabricante de Muros-Cortina, también llamados Sistemas de Fachada Ligeras, que le permita a la empresa alcanzar mejores rendimientos de su actividad y afrontar de una forma cuantitativa los presupuestos. Logrando el diseño de presupuestos ajustados a la realidad. Algunos modelos clásicos pueden ser usados para la planificación agregada. Sin embargo, como la empresa en estudio tiene algunas características especiales en su operación, es necesario crear un modelo adecuado a la empresa.

3- Diseño de un Modelo de Planeación Agregada de Producción a Nivel Prototipo en Vitrofarma S.A. *Diana León and Camilo García.*

La planeación agregada está enfocada a las decisiones de mediano plazo, relacionadas con el uso de los recursos e instalaciones de una organización, y es una herramienta básica para la implantación de políticas corporativas referidas a tiempo extra, contrataciones, despidos, y niveles de inventario de materias primas, componentes y producto terminado. Trae como beneficios, la optimización de los niveles de utilización de las instalaciones, garantizando dar a los clientes lo que quieren, cuando lo quieren y donde lo quieren, administrando el capital de trabajo. Teniendo en cuenta la situación actual de Vitrofarma S.A. y las ventajas de la implementación de un modelo de planeación agregada, se plantea el desarrollo de un modelo aplicable, que permita optimizar niveles de inventario y determinar un plan de producción, respetando las restricciones propias del uso de instalaciones y mano de obra.

4- Modelos Jerárquicos de Decisión en Dos Niveles para la Planificación Táctica Bajo Incertidumbre en las Demandas *Virna Ortiz-Araya, Universidad del Bío-Bío, viortiz@pehuen.chillan.ubiobio.cl and Victor Albornoz.*

En este trabajo se propone estudiar problemas relativos a la planificación táctica, centrados específicamente en la determinación de planes detallados de producción (MPS: Master Production Schedule), utilizando como metodología una estructura jerarquizada (HPP: Hierarchical Production Planning). En este sentido, se implementará una estructura de desagregación compuesta por dos niveles la cual tendrá por objetivo determinar programas de producción detallados (semanales) “robustos y estables”

WB – 05 Wednesday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 2A

Session Type: Speeches.

Cluster: Health Systems.
Description: Health 1.

Chair: *Steve Patek, University of Virginia, sdp5f@virginia.edu.*

1- A Model of Technology Adoption for Physicians. *Steve Patek, University of Virginia, sdp5f@virginia.edu and J. Tipan Verella.*

We present a model of technology adoption for physicians. This model of innovation diffusion differs from the ones commonly found in the literature in that it factors in the fact that physicians have to take into account the liability implications of their decisions. We capture the incentive to adopt a popular technology by modeling the diffusion as one with network externalities. We use a modified version of the model presented by Luis M. Cabral in [2]. The modifications to the Cabral model are twofold. We first stripped the model of the explicit dependence on time. This was justified by the fact that in the case of health care innovations, the firms creating the technologies often have lawful monopoly rights over their products via the patent system. We also made the preferences of the doctors for the innovation mutable via social learning. Since doctors get informed about

the procedures, drugs and devices that they use, we allowed for them to update their preferences via a social learning scheme.

2- Evolution Analysis of Dengue Expansion in Fortaleza by Natural Clustering Methods.

Marcos Jose Negreiros, State University of Ceará, negreiro@graphvs.com.br, Airton Fontenele Sampaio Xavier, Adilson Xavier, Alfredo Thomaz Pereira, Guy Barroso and Ana Cristina Jucá Machado.

The use of clustering techniques to evaluate urban disease expansion is a major tool to detect prematurely their effects in great concentrated human areas. Here, we introduce two classification methods that can detect a number of natural clusters which can reveal the properties of epidemic situation in urban areas. The methods were used to study different aspects of evolution on time (weekly, quarterly and monthly) from a set of real data obtained from the city of Fortaleza/CE. A DSS tool-SCLUSTER, developed by our team, was used to evaluate the scenarios. It proved to be useful in this context, even for following closely human cases and Aedes focus.

3- Rollout Policies for Control of Blood Glucose.

Steve Patek, University of Virginia, sdp5f@virginia.edu, Marc Breton and Boris Kovatchev.

We introduce a class of rollout heuristic policies for the control of blood glucose in patients with Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM). Unlike other model-based control methodologies, such as linear model predictive control (MPC), the rollout approach relies on simulation for evaluation of alternative control actions at each stage. Numerical results presented elsewhere suggest that rollout policies can achieve safe and effective control of blood glucose without the need for patient-specific tuning.

WB – 06 Wednesday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 2B

Session Type: Speeches.

Cluster: Graph Theory and Algorithms.
Description: Graph Theory and Algorithms 1.

Chair: *Min Chih Lin, Departamento de Computación, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, oscarlin@dc.uba.ar*

1- Convex Partitions of Powers of Cycles.

Danilo Artigas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, danilo@cos.ufrj.br, Mitre Dourado, Simone Dantas and Jayme L. Szwarcfiter.

A vertex subset S of a graph G is said to be convex if it contains the vertices of all shortest paths connecting any pair of vertices in S . The concept of convex p -partition in a graph was defined as a partition of the vertex set of a graph in p convex sets. If G has a convex p -partition, then G is p -convex. In particular, if $p = 2$, then G is biconvex. In this paper, we consider the p -convexity of powers of cycles and we show for which cases it is biconvex. We present the definitions and some basic results about convex partitions and we prove that power of cycles are p -convex, for p is greater than or equal to 3.

2- Well Covered Graphs with Few P_4 's.

Sulamita Klein, UFRJ, sula@cos.ufrj.br, Célia Picinin de Mello and Aurora Morgana.

A graph G is called well covered if every two maximal independent sets of G have the same number of vertices. In this paper we will use the primeval decomposition technique to characterize well covered graphs of well known classes of graphs, that in some local sense contain few P_4 's. In particular, we will consider the class of cographs, P_4 -reducible, P_4 -

sparse, extended P₄-reducible, extended P₄-sparse graphs, P₄-extendible graphs, P₄-lite graphs, P₄-tidy graphs.

3- Partial Characterizations of Circle Graphs.

Flavia Bonomo, CONICET, Depto de Computacion-FCEyN-UBA-Buenos Aires-Argentina, fbonomo@dc.uba.ar, Guillermo Durán, Luciano Grippo and Martín D. Safe.

Circle graphs were introduced in 1971 by Even and Itai to solve a problem of queues and stacks posed by Knuth in 1969. A graph $G=(V,E)$ is a *circle graph* if it is the intersection graph of a family $\mathcal{L}=\{C_v\}_{v \in V}$ of chords on a circle (i.e., for each $v,w \in V$, $v,w \in E$ if and only if $v \neq w$ and $C_v \cap C_w \neq \emptyset$)... A graph is *Helly circle* if it has a circle model whose chords satisfy the Helly property. We characterize Helly circle graphs by the existence of real solutions of a system of polynomial equations and inequalities. This implies the existence of a Helly circle graph recognition algorithm (which is, however, of theoretical interest only). Finally, we characterize *unit Helly circle* graphs which are those having a model whose chords have all the same length and satisfy the Helly property.

4- Efficient Representation of Unit Interval Graphs.

Min Chih Lin, Departamento de Computación, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, oscarlin@dc.uba.ar, Francisco Soulignac and Jayme L. Swarcfiter.

In this paper we present an algorithm to transform a proper interval model of a graph into a unit interval model of the same graph. The algorithm can be implemented to run in $O(n)$ time using $O(n)$ space.

WB – 07 Wednesday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 1A

Session Type: Speeches.

Cluster: Scheduling.

Description: Scheduling Manufacturing 5

Chair: *Carlos Paternina Arboleda, Universidad del Norte, cpaterni@uninorte.edu.co.*

1- Un Algoritmo de Búsqueda Tabu para el Problema $J_m | \text{Block} | C_{\max}$

Leonardo Martinez, Universidad de los Andes, l.martinez74@uniandes.edu.co, John G. Guerrero, Orlando F. Gonzalez and Gonzalo Mejía.

Este trabajo presenta la descripción del problema $J_m | \text{block} | C_{\max}$ junto con una revisión bibliográfica sobre el tratamiento de este tipo de problema en los ambientes de job shop y flow shop. Para la solución de este problema se propone un algoritmo de búsqueda tabú, el cual será posteriormente implementado. Finalmente, los resultados obtenidos se compararán contra un conjunto de 18 instancias, para las cuales se conoce su solución óptima.

2- Controle Distribuído de Sistemas Job Shop Usando Escalonamento por Reversão de Arestas.

Omar Lengerke, Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, olengerke@ufrj.br Diego Carvalho, Priscila M. V. Lima, Max Suell Dutra, Felix Mora-Camino and Felipe M.G. França.

Este artigo apresenta a aplicação de um algoritmo distribuído de escalonamento para o controle descentralizado de sistemas do tipo Job Shop. Tal é possível através de um mapeamento do sistema Job Shop alvo em um grafo $G(N,E)$ onde cada elemento de N representa uma das atividades previstas, com tempos pré-estabelecidos, a serem executadas de modo exclusivo sobre um conjunto limitado de recursos, cujas restrições de acesso

definem o conjunto de arestas E . É também mostrado como uma orientação acíclica sobre E é realizada diretamente a partir dos critérios heurísticos clássicos tais como EDD (earliest due date), SPT (shortest processing time) e P (prioridade). A dinâmica de escalonamento por reversão de arestas pode então ser aplicada sobre G , atuando como um mecanismo de controle descentralizado de coordenação da execução das diversas atividades previstas, sejam estas concorrentes ou seqüenciais.

3- Reformulações a Priori para um Problema Integrado de Dimensionamento e Seqüenciamento de Lotes.

Silvio Araujo, UNESP/SJRP, saraujo@ibilce.unesp.br, Socorro Rangel and Eduardo Bernardes.

Neste trabalho, são apresentadas inequações válidas e uma formulação estendida, baseada no Problema de Localização de Facilidades, para um Problema Integrado de Dimensionamento e Seqüenciamento de Lotes. Considera-se um processo de produção onde é necessário o processamento de um "material bruto" que é transformado em itens finais. As decisões de seqüenciamento estão relacionadas com a ordem do processamento dos materiais. Aplicações desse problema podem ser encontradas nas indústrias de fundição, de refrigerantes dentre outras. A formulação matemática apresentada considera custos e tempos de preparo dependentes da seqüência. Resultados dos testes computacionais realizados usando o pacote computacional CPLEX 10.0 mostraram que o desempenho do método Branch-and-Cut pode ser melhorado com a reformulação a priori proposta.

4- Comparative Analysis for Parallel Machine Scheduling Problem with Sequence Dependent Setup Times and Release Date Minimizing Makespan.

Carlos Paternina-Arboleda, Universidad del Norte, cpaterni@uninorte.edu.co, Luis Ramirez and Johanna Amaya.

In this paper we compare, three different heuristics that tries to solve scheduling problems involving identical parallel machines and the goal to reach is minimize the makespan (C_{\max}), this problem is subject to two basic constraints: release time (r_j) of each job to be scheduled and the setup time (s_{jk}) according to the sequence establish; in other words, the time that is required to change from processing job j to process job k . We compare two heuristics that have been presented in others publications with a new heuristic, using 26 randomly instances, who was created by different authors. These differ in their totality with respect to release dates and the Set up. The obtained results compared how of this heuristics is the best and why we have to use.

WB – 08 Wednesday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 1AB

Session Type: Speeches.

Cluster: Metaheuristics and Global Optimization
Description: Global Optimization 1

Chair: *Ingrid Marcela Monroy Licht, Universidad de los Andes, im.monroy33@uniandes.edu.co.*

1- Un Modelo de Optimización para la Configuración Física de un Centro de Distribución.

Ingrid Marcela Monroy Licht, Universidad de los Andes, im.monroy33@uniandes.edu.co, Sebastian Restrepo Rodriguez and Jose Fidel Torres Delgado.

La decisión de asignar productos en las posiciones de almacenamiento en un centro de distribución consiste en dimensionar el espacio disponible para cada una de las referencias y asignar su disposición física en la planta del centro de distribución. Este problema ha sido estudiado por varios autores y se ha resuelto por medio de heurísticas de tipo COI o

popularidad. El problema puede plantearse usando el enfoque de optimización por medio de metaheurísticas tales como algoritmos genéticos, enfriamiento simulado, etc. Algunos autores presentan formulaciones exactas, como, que no tienen adaptaciones directas al problema de configuración real del centro de distribución. Este trabajo hace uso de la técnica de cubrimiento de conjuntos para formular el problema de asignación de productos en un centro de distribución que implementa una estrategia de asignación dedicada, minimizando la distancia total recorrida por la manipulación interna de productos. Los resultados muestran una solución óptima en tiempos computacionales razonables.

2- Búsqueda de Soluciones para el Problema de Asignación 3-Dimensional Planar.

Manuel Vicente Centeno Romero, Universidad de Oriente Núcleo de Sucre Dpto. de Matemáticas, mcenteno@sucre.udo.edu.ve and José Feliciano Lockiby Aguirre.

Las heurísticas y metaheurísticas son una clase de métodos de aproximación para buscar “buenas” soluciones a problemas difíciles. Entre este tipo de problemas están problemas de optimización combinatoria. Entre estos problemas de optimización combinatoria se encuentra el problema de asignación 3-dimensional planar, el cual es un problema de clase NP-difícil. En la literatura existen pocos trabajos que traten este problema, el cual consiste en, dados tres conjuntos disjuntos I, J, K , todos de cardinalidad n y un peso c_{ijk} asociados a cada tripleta ordenada (i,j,k) en $I \times J \times K$, encontrar el costo mínimo de la colección de un conjunto de $n/2$ tripletas, formando n conjuntos disjuntos de $n/2$ tripletas disjuntas; es decir, ningún par de tripletas de la solución puede tener dos componentes iguales, y es el caso que se estudia en este trabajo, encontrándose buenas soluciones para problemas generados aleatoriamente.

3- Um Método de Otimização Global para Solução de Problemas de Localização.

Edson Lima Junior, Department of Mathematics, edsonjr@mat.ufpb.br, Roberto Quirino and Rubia Santos.

Problemas de localização de facilidades (facility location problems) dizem respeito ao aspecto de logística referente à definição de locais para instalação de centros de atividades caracterizados por uma utilidade ou fim específico. Programação Geométrica é uma técnica desenvolvida para resolver problemas algébricos de programação não-linear. Este trabalho objetiva apresentar um algoritmo de otimização global baseado na técnica Branch-and-Bound com vista à obtenção de uma solução mínima global para o problema de localização de facilidades, previamente modelado como um problema de programação geométrica signomial.

4- Modeling and Analysis of Probabilistic Single-Card Assembly Kanban Systems.

Oscar Javier Parra Ortega, Politecnico Grancolombiano, oscarjparra@gmail.com and Carlos Osorio.

The present article has as study object, the Kanban type assembly production systems (tree structure), mono-product, with random times of processing for the stations that conform it, and with limited capacity of production for each station. Additionally, the analysis of these systems is restricted, for finite horizons of production. Two complementary approaches for the analysis of these systems will be approached: on the discipline of operation, as part of the family of production Pull systems (simple-card kanban system with containers), and in terms of the flow of items through all the system, as a network of closed queues with blocking. The proposed objective is to determine the number of kanbans in a production system assembly tree type, so as to maximize the throughput of the system as well as the fulfillment restrictions flexibility of the system and inventory control. It proposes a heuristic algorithm for calculating the size of each container and the number of containers between stations, and compares their performance through simulation, with the results obtained for a deterministic model. Finally, provides conclusions regarding the performance of these systems in various operating conditions

WB — 09 Wednesday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 3AB

Session Type: Speeches.

Cluster: Decision Making and Knowledge Discovering

Description: Decision Making and Knowledge Discovering 6.

Chair: *Jose G Hernandez, Metropolitan University, jhernandez@unimet.edu.ve*

1- Diagnóstico para la Producción y Transferencia de Conocimiento en una Institución de Educación Superior.

Alicia I. Zanfrillo, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Nacional de Mar del Plata, alicia@mdp.edu.ar and Lucía Isabel Passoni

La propuesta se centra en la formulación de la etapa de análisis preliminar de un modelo recursivo de gestión de conocimiento para diagnóstico, creación, codificación y transmisión del conocimiento en un entorno de retroalimentación por etapas según objetivos previstos en cada una de ellas, en un área específica del quehacer administrativo universitario. El diseño metodológico propuesto para la creación de modelos de gestión del conocimiento en las instituciones de educación superior formula una adaptación de los modelos presentados por Beckman y por Davenport y Prusak, en la cual se contemplan enfoques tanto cuantitativos como cualitativos en aquellas etapas cuyo componente tácito es mayor – diagnóstico, creación y transferencia –. Se adopta además, un esquema recursivo en el cual se evalúa cada una de las etapas a fin de determinar la alineación de los resultados con los objetivos - considerando la burocracia profesional en la que el proyecto de gestión de conocimiento se inserta -...

2- Elementos para Interoperabilidade na Avaliação de Desempenho – Redução do Gap Educacional no Brasil.

William Vianna, Universidade Federal de Santa Catarina, wpwilliam@hotmail.com, Leonardo Ensslin Vianna and Edilson Giffhorn.

Esse artigo, de natureza teórica, aborda o papel da engenharia de produção através da avaliação de desempenho na redução do gap educacional na América Latina, ilustrando através do estudo de caso da situação brasileira. Os governos não possuem capacidade para, sem parcerias e alianças reduzir os problemas educacionais de forma a favorecer o crescimento econômico e social. Os instrumentos e sistemas de avaliação de desempenho, embora muitos e variados, não favorecem a interação entre entes do Primeiro Setor e do Terceiro Setor, com seus objetivos e cultura próprios e particularidades organizacionais, dificultando uma mensuração dos resultados efetivos. O estudo irá identificar quais são elementos que esses instrumentos e sistemas de avaliação de desempenho devem possuir ou desenvolver para favorecer essa interação e promover a interoperabilidade entre sistemas do Primeiro e do Terceiro Setor.

3- Métodos Cuantitativos para Configuración de Unidades Territoriales Aplicado a JUNAEB.

Gonzalo A. Zamorano, Universidad de Chile, gonzaloz@dii.uchile.cl, Guillermo A. Durán and Andrés F. Weintraub.

El objeto del estudio consiste en determinar una nueva configuración a ser empleada en el proceso de licitación, en que las UT sean similarmente atractivas para las empresas, de tal forma que todos los colegios del país tengan la posibilidad de una alimentación de buena y similar calidad. Esto permite agregar mejoras al actual proceso, tanto operativas como económicas. Políticas de JUNAEB, peticiones empresariales y

algunos supuestos son tomados en cuenta para la elaboración de la nueva configuración. También se busca facilitar el cálculo de los costos de cada oferta, relacionándolos con los criterios usados. Como se trata de un problema multiobjetivo es posible usar el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP), creado por Thomas Saaty, para determinar el peso que tiene cada criterio. Este índice, unido al peso que tiene una UT por criterio en cada región, permite asignar un puntaje a los posibles territorios a ser seleccionados. Para encontrar soluciones de este problema son desarrolladas tres metodologías.

4- **Matrices de Ponderación (MDP), Pymes Latinoamericanas y Tecnologías de la Información.**

Jose G. Hernandez, Metropolitan University, jhernandez@unimet.edu.ve, María J. García and Patricia Silva R.

Este trabajo evalúa diferentes alternativas para lograr usos más efectivos de las nuevas tecnologías de la información, por parte de las PyMEs mexicanas y venezolanas, con miras a aumentar su participación en los mercados globales. Dado que las distintas alternativas a ser consideradas deben ser evaluadas tomando en cuenta diferentes criterios, necesariamente se realizará una evaluación multi-criterio, en particular, por su facilidad de aplicación, se hará uso de una de las técnicas más sencillas que existe para afrontar esta clase de problemas: las Matrices de Ponderación (MDP). La ilustración se hará a través de un caso hipotético, quedando el objetivo del trabajo expresado como: Hacer uso de las Matrices de Ponderación para ayudar a seleccionar las mejores alternativas que se presenten para lograr un uso más efectivos de las nuevas tecnologías de la información, por parte de las PyMEs mexicanas y venezolanas, con miras a aumentar su participación en los mercados globales; ilustrando esta aplicación a través de un caso hipotético. Con respecto a la metodología, se hará uso del método científico aplicado a la investigación de operaciones...

WB – 10 Wednesday 10:00 –11:20, Room: Secretaría General

Session Type: Speeches.

Cluster: Finance

Description: Portfolio Optimization 1.

Chair: Maria Auxilio Osorio, Universidad Autonoma de Puebla. Department of Chemical Engineering

1- **A Decision Support System Based on Stochastic Multistage Efficient Frontiers for the Mexican Market.**

Osorio Lama Maria Auxilio, Universidad Autonoma de Puebla. Department of Chemical Engineering, aosorio@cs.buap.mx, Erika Celeste Jiménez Campos and Sánchez López Abraham.

We present the main elements for a decision support system for portfolio management in the Mexican market, including the financial investment considerations for a database, the uncertainty representation in scenario trees and the requirements for a portfolio optimization model. We used a stochastic programming approach to formulate the multistage linear/quadratic optimization models, modified with new constraints and solved it with a Simulated Annealing procedure to generate the mean/variance efficient frontiers. The scenario tree was generated by a simulation and clustering process. Some examples are presented to show the performance of the proposed procedure.

2- **A Utilização da Programação Linear e da Teoria das Restrições como Ferramenta de Apoio à Tomada de Decisões em Gestão de Resultados.**

Amilton Fernando Cardoso, FATEC SENAI BRUSQUE SC, amilthon@terra.com.br, Jorge Ribeiro de Toledo Filho and Valdecir Knuth.

A Contabilidade é uma importante fonte de informações para a tomada de decisões dos gestores das empresas. As informações deverão estar adequadas ao modelo decisório desses usuários e precisam ser disponibilizadas com uma precisão cada vez mais acurada. O profissional contador poderá utilizar para resolver os seus problemas de custos no seu cotidiano metodologias tradicionais, como o cálculo do ponto de equilíbrio, margem de contribuição, alocações de custos, dentre outros. Mas também esse profissional poderá utilizar uma ferramenta diferente, ou seja, Métodos Quantitativos. Essa metodologia - Métodos Quantitativos - abordado neste trabalho com a programação linear, pode facilitar os cálculos relativos, por exemplo, a probabilidades de ocorrências de fenômenos que influenciam os custos operacionais, pontos de equilíbrio, dimensionamento de recursos produtivos e programação de produção com limitação de recursos, ou seja, essas limitações de recursos são conhecidas por Restrições do Sistema Produtivo. Os contadores utilizando-se dos métodos quantitativos, fornecerão com maior precisão e rapidez as informações de que necessitam os gestores das organizações para a tomada de decisão na busca da melhoria da eficiência do uso dos recursos disponíveis nas organizações. Entretanto, percebe-se que muito pouco se escreve sobre o assunto, mas grandes avanços estão ocorrendo. Utilizou-se neste trabalho um exemplo prático de uma empresa do ramo de confecções, para explicar com mais clareza as vantagens da utilização da programação linear para a otimização de resultados.

3- **A Comparison of State-of-the-Art Techniques for Robust Portfolio Allocation.**

Juan Gonzalez, Universidad de los Andes, josgon1@uniandes.edu.co, Luis Zuluaga and Andres Medaglia.

This project compares the performance, in terms of robustness and efficiency, of recently proposed models for robust portfolio allocation. Some of these new ideas for robust portfolio allocation could be combined to give rise to new models. Specifically, the robust models studied herein fall into one of two categories: Robust portfolio estimation, that explains the Markowitz robustness problems through the type of estimators used for the model inputs. To alleviate the problem, it is proposed robust statistics as an alternative to make the estimators of the inputs robust and as a consequence the resulting portfolio itself. Robust portfolio optimization, approach the Markowitz robustness problems as an estimation error. To reduce this error, they propose advanced mathematical programming techniques. Through a set of transformations, the portfolio allocation problem is converted into a conic quadratic program. The performance of the robust allocation models is evaluated using an out-of-sample approach; it is accomplished by computing the Sharpe ratio of the portfolios and comparing the achieved returns against the predictions.

4- **A Stochastic Programming Approach to Asset Liability Management and Enterprise Risk Management in Insurance Companies.**

Rodrigo Caliz, PhD student - Penn State University, rodrigocaliz@gmail.com, Jesus Velasquez, Danilo Abril and Martha Flórez.

This paper presents an application of the basic concepts of Enterprise Risk Management (ERM) and Asset Liability Management (ALM). This application considers several risk guidelines provided by international and multilateral institutions. Such guidelines are then translated into country based rules oriented to measurement, supervision and control of corporate risks in financial organizations. In particular, we present the implementation of a stochastic programming model that uses real data from Colombian insurance companies. We describe in detail the generation of a scenario tree using a multivariate Brownian motion based approach for modeling assets' prices behavior. We also include cVaR (Conditional Value at Risk) constraints so that different efficient frontiers can be built on the profit, losses and the cVaR itself. The methodology shows as a powerful and promising tool for ERM and ALM decision making in financial settings where risk legal considerations are a fundamental piece of the decision making process.

WB – 11 Wednesday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 4 (C4)

Session Type: Speeches.

Cluster: Game Theory

Description: Repeated Dynamic Games.

Chair: Ngo Long, McGill University

1- Representation and Evolution of Iterated Prisoner's Dilemma Strategies

Yasserv Valcarcel, Sociedad Cubana de Matematica y Computacion, yasserv@gmail.com and Aymée Marrero Severo.

Cooperation is a recurrent topic on Game Theory, Prisoner's Dilemma, and more specifically its iterated version, IPD as well as its strategies has been on the scope of Game Theoreticians since the 1990s. Finite and Cellular Automatas have been used along with evolutionary models to generate adaptative strategies. This paper presents the use of finite automatas to formally represent IPD strategies, which are evolved by means of a Genetic Algorithm. Pure strategies on finite games can be coded into finite automatas used as chromosomes of a population of strategies that are playing rounds of games against model ones. We focus our attention on the implementation of an algorithm that plays the prisoner's dilemma a certain number of rounds between model and generated strategies aiming to evolve the latter's by means of evolutionary heuristics. Prisoner's dilemma had played an important role on non cooperative games and a large number of strategies had therefore been used to play the IPD. Most of IPD's known strategies are due to Robert Axelrod or his online competitions for the development of new strategies exploiting cooperation. Evolutionary models that simulate genetic features of evolution as agents cross-over yielding new offsprings from agents populations combining their characteristics produce significant adaptation on the initially generated agents on the play with model strategies.

2- Dynamic Interaction between the Social Security and the Employer Provided Retirement Pensions.

Francisco Cabo, Universidad de Valladolid, pcabo@eco.uva.es and Ana García-González.

In modern societies, the provision of retirement pensions to retirees often involves two different agents: the Social Security, which provides a public pension to all retired workers, and the employer, who also pays a private pension. Pension expenses also affect the Social Security and the employer in a different manner. The provision of public pensions may provoke imbalances in the government budget and the accumulation of persistent budget deficits will generate a problem of public debt. For the employer, private pensions represent a direct cost which reduces the benefits of the firm and slows down the process of capital accumulation. We consider here a model of capital accumulation of the Ramsey (1928) type.

3- Competencia en Precios y Esfuerzos de Marketing en Modelos Dinámicos.

Leonardo López, Universidad de Chile, lelopez@ing.uchile.cl, Nicolás Figueroa and Richard Weber.

En la literatura existen diferentes trabajos que plantean modelos de competencia en precios en mercados que teniendo en principio productos homogéneos, la existencia de switching costs los hacen heterogéneos. Un factor no considerado en la literatura es que el marketing permite construir lealtades, modificando las preferencias de los consumidores. Estas lealtades luego se traducen en switching costs, los que son aprovechados por las firmas al momento de tomar sus decisiones de precios. Por lo tanto, no basta considerar que las lealtades son exógenas ni modelos en que las firmas sólo compiten en marketing para construir lealtades. En la práctica, las firmas manipulan dos herramientas estratégicas: precios y esfuerzos en marketing. En este trabajo se presenta un modelo donde las firmas primero invierten en esfuerzos de marketing

que generan switching costs para los consumidores. Utilizando esto las firmas deciden precios, lo que determina endógenamente una distribución del mercado. Finalmente en una última etapa, las firmas pueden elegir descuentos con lo que intentan capturar a los clientes de las otras firmas. Los resultados de esta competencia se contrastan con el resultado cuando las lealtades son exógenas. El aporte de este trabajo, radica en modelar simultáneamente las decisiones de precio y marketing que realizan las firmas, cuando las inversiones en marketing determinan el nivel de los switching costs que enfrentan los consumidores.

4- A Dynamic Game of Status-Seeking with Public Capital and an Exhaustible Resource.

Ngo Long, McGill University, ngo.long@mcgill.ca.

This paper explores the link between status consciousness and exploitation of a common property exhaustible resource. We build a model of a differential game of resource extraction and capital accumulation, based on the work of Katayama and Long (2002), and add two new features: first, extraction requires efforts, which are costly, and second, the utility of each agent depends both on absolute consumption and on relative consumption. We formulate a differential game among n infinitely-lived agents who have access to a common-property exhaustible resource. On the technology side, we follow the specification of the well-known DHSS model (named after the work of Dasgupta and Heal (1974, 1979), Solow (1979) and Stiglitz (1979)). The extracted resource is not directly consumable. It is used as an input, together with a man-made capital stock, in the production of a final good which can be consumed or invested. Dasgupta and Heal show that a benevolent social planner using a standard utilitarian objective function would dictate a consumption path that could reach a peak before falling...

Wednesday, 11:30 – 12:50

WC – 01 Wednesday 11:30 – 12:50, Room: Barahona 3

Session Type: Speeches.

Cluster: Oil Sector Applications.

Description: Supply Chain.

Chair: Luis Francisco Ferreira Senne, Petrobras & COPPE/UFRJ. *luis_senne@yahoo.com.br*

1- Localización de Estaciones de Gas Vehicular en la Ciudad de Bogotá (Colombia): Un Enfoque Multicriterio.

Jorge Estévez, Universidad de los Andes, j-esteve@uniandes.edu.co and Gonzalo Mejía.

En este documento se presenta un modelo de programación lineal entera mixta (PLE) en el cual deben integrarse un número de criterios en los cuales se tienen los costos de operación y construcción de nuevas estaciones de servicio y el aprovechamiento de las estaciones en términos de los vehículos que las podrían utilizar. El problema tiene en cuenta restricciones de conexión a la red actual de gas natural, de lugares donde no es posible la construcción de estaciones de servicio, y restricciones de localización de las vías de la ciudad, entre otras. Debido al carácter multicriterio de este problema se –Constraint y sumautilizaron dos técnicas ampliamente conocidas como son ponderada de funciones objetivo [3]. Para efectos de prueba se estudió una porción de la ciudad. Los resultados computacionales muestran que las soluciones de ambos métodos fueron bastante similares. Adicionalmente se realizaron una gran cantidad de análisis de sensibilidad para estudiar la robustez del modelo.

2- Integer Programming Formulation and Variable Neighborhood Search Metaheuristic for the Multiproduct Pipeline Scheduling Problem.

Laura Bahiense, Federal University of Rio de Janeiro, laura@pep.ufrj.br, Virgilio Ferreira Filho, Erito Souza Filho and Leonardo Lima.

Pipelines are known as the most reliable and economical mode of transportation for petroleum and its derivatives, especially when large amounts of products have to be pumped for large distances. We address the short-term schedule of a pipeline system comprising the distribution of several petroleum derivatives from a single oil refinery to several depots, connected to local consumer markets, through a single multi-product pipeline. We propose an integer linear programming (IP) formulation relying on a uniform discrete time representation and a set of logical linear disjunctions. We also propose a variable neighborhood search (VNS) metaheuristic that yields valid upper bounds for the problem. Computational tests are performed over a real Brazilian pipeline system having five products and five depots. We consider time horizons of one week or 168 hours. A branch-and-bound algorithm from Xpress-MP commercial solver was able to find a real-optimal solution for all the week time horizons.

3- Sistema Interativo de Previsão de Produção e de Reservas de Petróleo e Gás Natural.

Virgilio Jose Martins Ferreira Filho, Sobrabo, virgilio.jmferreira@gmail.com

A relevant problem that petroleum companies deal is the estimate of the future levels of reserves. The objective of the reserve forecasting is pursued through the construction of mathematical models and the use of interactive systems that considers historical adjusts and project premises to future projects. Considering that the exploration process is an informed and controlled process, in order to reach the exploration targets, the exploration process is lead inside of a sequence of decisions based on the reached results. Such decisions are taken surrounded by an uncertain environment added to the random nature of the process. Another important assumption that must be taken into consideration is the dependency of the production on the structure of the infrastructure and facilities resources. In this work is presented a interactive system to reserves and production forecasting that objectives provide forecast for fields in evaluation, developing or production phase, with shortage of information.

4- Metodologia para a Identificação de Riscos de Alto Impacto No Plano de Abastecimento para uma Empresa Do Setor de Petróleos.

Luis Francisco Ferreira Senne, Petrobras & COPPE/UFRJ, luis_senne@yahoo.com.br Virgilio Jose Martins Ferreira Filho.

Considerando-se uma empresa de petróleo integrada verticalmente desde a exploração e produção de petróleos até a entrega do produto final aos clientes, um Plano de Abastecimento é a indicação de como a cadeia de suprimentos deve operar, por um determinado período, de forma a se alcançar certo objetivo. Conhecendo-se, à priori, os parâmetros envolvidos (os preços, volumes ofertados e demandados de cada petróleo e derivados no mercado, a disponibilidade e condições de operação dos hardwares, de meios de transporte - navios, dutos, caminhões, trens, etc. - e de estocagem do sistema, entre outros) é possível elaborar um plano que, através das muitas variáveis existentes e respeitando as diversas restrições (por exemplo, nível de serviço no atendimento do mercado, obrigatoriedade de atender as especificações de qualidade dos produtos, respeito aos limites de capacidade dos equipamentos, etc.), apresente a melhor alternativa de operação (por exemplo, que tipo de petróleo e derivado comprar e/ou vender, em que refinarias alocar cada tipo de petróleo, que nível de utilização cada unidade em cada refinaria deve operar, como utilizar cada meio de transporte disponível, quais refinarias devem atender quais mercados, etc) com o objetivo de maximizar o resultado econômico (ou minimizar o custo total) para toda companhia.

Cluster: Demand Planning and Inventories

Chair: *Maria Jose Narros, Universidad Complutense de Madrid*

1- Modelización de la Utilización de la Técnica de Reglas de Asociación en el Análisis de la Cesta de la Compra: Aplicación a la Segmentación del Mercado de Productos de Alimentación en Hipermercados.

Maria Jose Narros, Universidad Complutense de Madrid, mjnarros@estad.ucm.es and Agueda Esteban

Se establece como objetivo genérico de esta investigación, la comprensión y explicación de los mecanismos de compra de los consumidores en establecimientos comerciales en regímenes de libre servicio como base para el diseño de estrategias de Marketing adaptadas a la satisfacción individual del consumidor final. Para ello, se analiza el comportamiento de elección simultánea de múltiples categorías de productos, interrelacionadas en términos de dependencia, presentes en la cesta de la compra individual mediante la técnica de minería de datos denominada Reglas de asociación y su aplicación a la segmentación del mercado de compradores de productos de alimentación en hipermercados.

2- Planear la Demanda No es Pronosticar: El Proceso Olvidado de la Gestión de Cadena de Suministro.

Juan Coz, Asesores en Gestión de Operaciones, jcoz@agosac.com

La función de planeamiento de la demanda es, tal vez, la más importante en la gestión de un modelo de cadena de suministro, ya que la utilización de todos los recursos de las operaciones involucrados es inducida directamente por este planeamiento. Es necesario, además del pronóstico, incorporar otros aspectos involucrados tales como las posibilidades del suministro, los objetivos de ventas y los presupuestos de la organización. Este trabajo propone un proceso estructurado para el planeamiento de la demanda que, con énfasis en los aspectos que requieren de estructura y aplicación de conocimiento formal, produce, integra y coordina la función con el resto de la organización. El proceso es particularmente útil como referencia para incorporar el planeamiento de la demanda en una organización cuya cadena de suministro tiene una estrategia de producción para inventario -MTS (make to stock): productos de consumo masivo-. Este proceso está siendo incorporado actualmente en una empresa global.

3- Modelo Analítico de Puntos de Reorden con Demanda Dinámica en el Tiempo.

Alexander Pulido-Rojano, Universidad del Norte, alexander.pulido@hotmail.com, Julio Daza and Francesco Narducci-Marin.

La presente investigación propone un modelo de puntos de reorden para solucionar el problema de planeación y control de inventarios en lo que se refiere a determinar que artículos pedir a un proveedor y cada cuanto hacerlo, que permita maximizar así el nivel de servicio de la organización; las soluciones factibles generadas por este modelo están representadas por la determinación de la cantidad X de artículos tipo i a pedir en un periodo de tiempo j para que estén disponible en k y puedan ser distribuidos en un tiempo l teniendo en cuenta la variación en la demanda D_{ik} , los retrasos en las llegadas R_{pi} y las entregas de la mercancía R_{di} además, restricciones concernientes a la capacidad de almacenamiento de un producto determinado KB_{ik} y la capacidad financiera U_{ik} en el momento de determinar el tamaño de lote a pedir.

4- Costos de Cambio y su Efecto en la Retención de los Clientes: Una Aplicación Econométrica para una Empresa de Telecomunicaciones.

Hanns de la Fuente Universidad de Talca, hdelafuente@utalca.cl and Sergio Lorca.

Numerosos estudios y autores han tratado de definir, clasificar y entender el rol que los costos de cambio tienen dentro de una economía. La elaboración y aplicación de un modelo matemático basado en los costos de cambio, pretende demostrar la importancia estratégica, económica y social que tienen éstos dentro de una empresa de telecomunicaciones. Por este motivo, el presente estudio establecerá los fundamentos del por qué los costos de cambio son una pieza primordial para lograr mejoras en la rentabilidad de los negocios. En conjunto con un nivel adecuado de satisfacción de los clientes, se integrará en un modelo cuyo objetivo será identificar y relacionar todas aquellas variables o factores que pueden medirse o controlarse, para lograr una efectiva retención de los clientes dentro de la compañía, traduciéndose en mejores ingresos futuros.

WC – 03 Wednesday 11:30 – 12:50, Room: Barahona 1.

Session Type: Tutorial.

1- Advances and Applications in Real World Simulation Optimization.

Marco Better. OptTek Systems, Inc

WC – 04 Wednesday 11:30 – 12:50, Room: Arsenal (AR).

Session Type: Speeches

Cluster: Logistic and Supply Chain.

Description: Tactical Planning.

Chair: *Javier Pereira, Escuela de Ingeniería Informática, facultad de Ingeniería, Universidad Diego Portales,*

1- Modelo de Distribución Multiproducto y Multi-Objetivos Mixto con Ubicación de Almacenes. (Caso Sistema de Abastecimiento Alimentos Sur de Bogota).

Oscar Herrera, Universidad Cooperativa de Colombia, ojavierho@yahoo.com.ar

In the present work the establishment of a model of origin in the mixed whole linear programming is approached that consists of the location of two or more facilities in simultaneous form within the system of a network of the chain of provisions. Otherwise, the handling will settle down on this premise to model of the programming by goals determining it self different objectives related to the capacities from the centers of distribution and the warehouses, besides the fulfillment of the requirements of demand on the part of the centers or networks of consumption. The problem will be to determine the locations of warehouse that are going away to use, the size that the warehouse in each selected location will have, the zones of clients which they will have to be taken care of by each warehouse and the landlord of the transportation flows that will have to exist for all the products, fulfilling diverse objectives. This is realised so that the demands given to total a minimum cost of distribution are fulfilled, subject to the capacity of the plant and the configuration of warehouse of the distribution system additionally settles down the fulfillment of several goals related to the capacities as much of plant or center of distribution like of the warehouses, also of the fulfillment of the demand and reduction of costs.

2- A Contract for Coordinating Capacities of Two Manufacturers in a Supply Chain.

Cristina de las Nieves Arana Fuentes, Universidad Arturo Prat, caraneda@daad-alumni.de, Leonardo Lustosa and Stefan Minner.

This research analyzes a capacity reservation contract with reward-and-penalty designed to coordinate the single-period medium-term capacity decisions of two autonomous manufacturers facing stochastic market demands. Under this

contract, the supplier will sell to the buyer, at a discount price, whatever he orders up to a certain previously agreed quantity. If the buyer's order is in excess of this quantity, he will purchase this excess at market price; if it is short, he will pay an agreed per-unit penalty for what he fails to order up to this quantity. The supplier reserves the capacity for producing the agreed quantity until the buyer announces his order, and then uses the remaining capacity for selling to the market. Stochastic optimization models are used to evaluate the improvement the contract can bring to each party's profit, and also how close it can take the dyad's joint profit to a maximum. Numerical analyses carried out in different settings indicate that the contract can achieve (almost) full coordination and allows different distributions of the gain between the parties.

3- Modelo Matemático de Transporte Aplicado a una Compañía Dedicada a la Manufactura y Distribución de Juguetes, Usando Programación Lineal Entera.

Andrés López, Universidad de la Sabana, andreslopezospina@gmail.com, Jesús Olguín and Claudia Camargo.

Como resultado de esta Investigación se presentará un modelo de transporte usando programación lineal. El proceso general de distribución se organiza en niveles que se suceden entre la empresa y sus respectivos clientes. En cada nivel se pueden ver claramente unidades de origen-destino, entre un origen y varios destinos, con transporte directo y con holguras en las fechas de entrega de los pedidos a transportar. La programación de la distribución se realiza en cada unidad, utilizando programación lineal entera, considerando en la formulación flotilla limitada e ilimitada de transportes. La programación global se obtiene como superposición de las programaciones de todas las unidades origen-destino. Para validar el modelo se han utilizado los datos proporcionados por una empresa del sector industrial Manufacturero (fábrica de juguetes) que cumple las características requeridas.

4- Flexibility of Push, Pull and Hybrid Methods in a Capacitated Supply Chain Model.

Javier Pereira, Escuela de Ingeniería Informática, facultad de Ingeniería, Universidad Diego Portales, javier.pereira@udp.cl, Luciano Ahumada, Fernando Paredes and Mario Sauer.

Study and design of manufacturing systems usually distinguish between push and pull inventory management systems. Typically, in push, production units are defined according to demand estimates. In pull, units are calculated in a real demand base. Behavior of these methods has been studied in literature, from different points of view. A relevant performance characteristic of management inventory methods is known as the "bullwhip effect", which corresponds to the progressive increasing of upstream variability caused by the demand variability at the retail level in a supply chain, also called "amplification". Muramatsu et al. proposed the amplification as a flexibility measure. Previously, Pereira found that the amplification in push and hybrid methods appears as a result of the upstream propagation of forecasts and real signals of the demand process. Following this idea, Pereira and Paulre proposed that flexibility could also be analyzed using the adjustment degree of production to demand rate. The analysis considered a model of a multi-echelon single-item supply chain, without capacity and stock restrictions. It was found that the autocorrelation coefficient of the stochastic demand process, the lead time and the stage position have important effects on the bullwhip behaviour. In the present paper, we introduce capacity restrictions on every production stage. An advanced model of bullwhip effect is provided and new general results concerning amplification in push, pull and hybrid methods are presented.

WC – 05 Wednesday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 2A

Session Type: Speeches.

Cluster: Health Systems

Description: Health 2

Chair: Mario Castillo, Universidad de los Andes.
mcastill@uniandes.edu.co

1- Aplicación Médica para Trasplante Renal Usando Reglas de Negocio.

María Martínez, Sociedad Cubana de matemática y Computación, mmbusto@uclv.edu.cu, Isel Moreno and Luisa Manuela González González.

Las Reglas de negocio representan un elemento importante en todo negocio ya que desde ellas se define toda restricción del negocio. Una problemática hospitalaria también es considerada como un negocio en relación de necesitar reglas que deben o tienen que ser cumplidas para que se tenga éxito en cualquier tratamiento o seguimiento médico. Muchas de las reglas que dirigen el negocio tienen que ser implementadas en las aplicaciones de apoyo del negocio para que reflejen las condiciones del negocio. Esto hace de hecho que la ingeniería del software se prolongue por todo el tiempo en que se construye el software, resultando así muy difícil cualquier actualización ante cualquier cambio. El presente trabajo se examina las reglas de negocio desde la perspectiva del desarrollo del software para trasplante renal con una visión actualizada de las investigaciones orientadas a reglas para la implementación de reglas de negocio. Se hace énfasis a las modernas tecnologías de aislamiento de las reglas de negocio en la arquitectura de la aplicación.

2- Implementando Reglas de Negocio de Restricción en una Base de Datos de Trasplante Renal.

Marta Boggiano, Sociedad Cubana de Matemática y Computación, mbeatriz@uclv.edu.cu, Alain Pérez, Ramiro Pérez Vázquez, María Elena Martínez del Busto and Luisa Manuela González González.

Hacer un tratamiento adecuado de las reglas de negocio y trabajar en su generación automática es el objetivo de este trabajo, dirigiendo la atención a las reglas de negocio de tipo restricción para el trasplante renal que pueden ser implementadas sobre los objetos de la base de datos activa en SQL Server usando triggers. Se usan patrones de sentencia para expresar las reglas de negocio y a partir de estos usando un programa en forma de compilador y las reglas con representación en OCL se genera un trigger para el objeto de la base de datos correspondiente que haga funcionar la regla de negocio de restricción.

3- Financing Reform and Productivity Change in Brazilian Teaching Hospitals: Malmquist Approach.

Stella Lobo, UFRJ - Federal University of Rio de Janeiro, ms.lobo@superig.com.br, Angela Cristina Moreira da Silva, Marcos Lins and Roberto Fiszman.

The purpose of this study is to analyze productivity and efficiency changes of Brazilian Teaching Hospitals managed by the Ministry of Education, considering the years of 2003 and 2006, that is, before and after the financing reform that has been taken place for these hospitals. The analysis is based on the Malmquist index approach using a linear programming technique, the Data Envelopment Analysis (DEA). With the financing reform, there was improvement in the technical efficiency of these teaching hospitals (from 11, 17 have reached the empirical efficiency frontier), although the technological frontier has not presented any positive shift. This suggests that the budgets' increment (55%) gave chance for local management improvements but the intended enhancement of the technology by the financing reform has not taken place yet, as it needs accompanying for more time. The study also suggests that efficiency is positively related with teaching intensity and dedication, what needs to be evaluated in further studies.

4- Decision Aid for Breast Cancer Risk Calculation Using Bayesian Networks and Therapy Choice Using AHP: A Pilot Study.

Mario Castillo, Universidad de los Andes,
mcastill@uniandes.edu.co and Luis Novoa.

Purpose: The objective of this project is to develop a decision support tool based on an artificial intelligence technique (Bayesian network) that calculates the probability of developing breast and a qualitative-quantitative technique (Analytic Hierarchy Process-AHP) that identifies the best therapy choice.

WC – 06 Wednesday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 2B

Session Type: Speeches

Cluster: Graph Theory and Algorithms
Description: Graph Theory and Algorithms 1.

Chair: Daniel Brito, Universidad de Oriente.

1- Characterizations and Recognitions for Neighbourhood Helly Graphs.

Marina Groshaus, Departamento de Computación, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, marinagroshaus@yahoo.es, Min Chih Lin and Jayme L. Szwarcfiter.

A graph G is clique-Helly when its family of cliques is Helly. Similarly, G is open neighborhood-Helly (closed neighborhood-Helly) when its family of open neighborhoods (closed neighborhoods) is Helly. Finally, G is hereditary clique-Helly (hereditary open neighborhood-Helly, hereditary closed neighborhood-Helly) when every of its induced subgraphs is clique-Helly (open neighborhood-Helly, closed neighborhood-Helly). Different characterizations were given for these six graph classes and most of them lead to polynomial-time recognition algorithms. In this work, we describe characterizations, based on the concept of extensions, for the classes of neighborhood-Helly graphs, open and closed. In addition, we also describe characterizations for their corresponding hereditary classes. These characterizations lead to new recognition algorithms for neighborhood-Helly graph classes. Finally, we describe some matrix characterizations for hereditary Helly classes.

2- Determining Minimal Vertex Separators of Chordal Graphs.

Lilian Markenon, UFRJ, markenzon@nce.ufrj.br, and Paulo Renato C. Pereira.

In this paper we propose a simple algorithm for the determination of minimal vertex separators. We show that previous results about clique-trees and the lexicographic breath first search can be applied with a very efficient result.

3- Diámetro Débil en Grafos Orientados.

Daniel Brito, Universidad de Oriente, britodaniel@cantv.net, Francisca Losavio and María Teresa Varela Costa.

Sea D un grafo orientado k -fuertemente conexo. En este trabajo se dan condiciones sobre el número de arcos en D , que implican la existencia de un camino de longitud k que los une o de un circuito que los contiene, para todo par de vértices en D .

4- The External Constraint 4 Nonempty Part Sandwich Problem.

Rafael Teixeira, COPPE/UFRJ, rafaelbt@cos.ufrj.br, Simone Dantas and Celina Figueiredo.

An H -partition of the vertex set of a graph G includes all vertex partitioning problems into 4 parts which we require to be nonempty with only external constraints according to the structure of a model graph H . A graph $G = (V, E)$ is a sandwich graph for the pair G_1, G_2 if E_1 is a subset of E and E is a subset

of E2. Graph sandwich problems are generalized recognition problems and ask if there exists a sandwich graph G for the pair G_1, G_2 , such that G satisfies a property P . In this paper, we study the H -partition sandwich problems.

WC – 07 Wednesday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 1A

Session Type: Speeches.

Cluster: Scheduling.

Description: Academic Applications – Passengers.

Chair: *Lorenzo Reus Heredia. Universidad de Chile. lreus@ing.uchile.cl*

- 1- Modelo de Programación Entera para la Calendarización de Evaluaciones en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Diego Portales.**
Alejandro Cataldo, Facultad de Ingeniería, Universidad Diego Portales, alejandro.cataldo@udp.cl, Pablo A. Rey, José M. Robles and Jaime Miranda P.

En este trabajo se presenta un modelo matemático que permite realizar la asignación de horarios a cada curso que debe rendir una evaluación durante el periodo considerado para realizar estas evaluaciones. Esta asignación horaria, o calendarización, considera programar la evaluación de un curso, y de todas las secciones de este curso, a un bloque horario particular. En particular, se analiza el problema que enfrenta la Facultad de Ingeniería de la Universidad Diego Portales al momento de programar estas evaluaciones, donde se deben definir de manera específica, los bloques horarios asignados para cada curso (donde se consideran las secciones) y las salas que deberán ser asignadas a cada curso y sección. Esta programación debe satisfacer una serie de requerimientos, entre los que se pueden nombrar: asignar todos los cursos a un horario de evaluación; que en cada sala, a lo sumo, se asigne una sección de un curso; que las salas asignadas tengan la capacidad suficiente para que los alumnos asignados a esa sala puedan rendir la evaluación cómodamente; que cada profesor tome, en cada horario, a lo sumo una evaluación; y que se respete, en lo posible, la malla curricular; entre otras cosas.

- 2- Asignación de Horarios de Clase Utilizando Algoritmos Genéticos para la Universidad de los Llanos.**

Jhon Sanabria, Universidad de los Llanos, jasanabria@gmail.com, Maria Fernanda Otalora Rodriguez and Edica Xiomara Lopez Cardenas.

En el presente artículo se muestra la implementación de una técnica de computación evolutiva como son los algoritmos genéticos en la solución del problema de asignación de horarios de clase. En la Universidad de los Llanos, la asignación de horarios se ha convertido en una labor dispendiosa semestre a semestre, requiriendo así, buscar alternativas que faciliten su ejecución. Comúnmente vemos cómo problemas que en ocasiones parecen tan elementales, se convierten en algo complejo o dispendioso a la hora de buscarles solución, por lo extenso o porque requiere de mucho tiempo, y es que el problema se ve mucho más complicado cuando no solo es suficiente encontrar una solución, sino que ésta solución sea la más conveniente a implementar. El presente trabajo muestra las ventajas que tienen los Algoritmos Genéticos a la hora de abarcar problemas de asignación de este tipo, todo esto enseñando la implementación de un programa para computador desarrollado para tal fin.

- 3- Una Metodología para Asignación Robusta de Flota en el Transporte Aéreo de Pasajeros.**
Lorenzo Reus Heredia, Universidad de Chile, lreus@ing.uchile.cl and Pablo A. Rey.

En este trabajo se propone una metodología de asignación de flota para una compañía comercial de pasajeros. Se busca

entregar una mejor calidad de servicio (menos impuntualidad, menos cancelaciones), dependiendo de los escenarios a enfrentar. Para ello se trata de hallar asignaciones que sufran pocas alteraciones frente a posibles imprevistos en las operaciones. La metodología consta de tres etapas. La primera, basada en un modelo de programación lineal entera, busca determinar una asignación inicial para la flota de acuerdo a un criterio económico o de calidad de servicio. En la segunda y tercera etapas se somete a las asignaciones determinadas a imprevistos y se analizan las programaciones luego de la recuperación. A partir de este análisis se determina la asignación a utilizar.

WC – 08 Wednesday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 1B

Session Type: Speeches.

Cluster: Metaheuristics and Global Optimization

Description: Global Optimization 2.

Chair: *Humberto Llinás. Universidad del Norte. hllinas@uninorte.edu.co*

- 1- Studying Properties of the Solution Optimal to Refined Lagrangian Problem**

Igor Litvinchev, UANL, igorlitvinchev@gmail.com, Socorro Rangel and Jania Martinez..

Most large scale optimization problems exhibit a structure that can be exploited to construct efficient solution techniques. In many cases the constraints of the problem can be divided into “easy” and “complicating”. The well-known way to exploit this structure is to form the Lagrangian relaxation with respect to complicating constraints. The optimal value of the Lagrangian problem, considered for fixed multipliers, provides an upper bound (for maximization problem) for the original optimal objective. The problem of finding the best, i.e. bound minimizing Lagrange multipliers, is called the Lagrangian dual. There are often many ways in which a given problem can be relaxed in a Lagrangian fashion. For example, for a specific partition of variables some constraints can be considered as binding and hence be candidates to relax. On the other hand, the same restrictions can be treated as block constraints for another partition of variables. Such a double decomposable structure can be found, for example, in the generalized assignment problem. In this paper we present refined and possibly improved Lagrangian bound and apply it to the generalized assignment problem focusing on the properties of the solution to the refined Lagrangian problem.

- 2- The Hyperbolic Smoothing Approach for Solving the Tammes Problem.**

Adilson Xavier, Universidade Federal do Rio de Janeiro, adilson@cos.ufrj.br, João Lauro Dorneles Facó and Jurair Rosa Paula Junior.

In this paper the problem of finding the maximum diameter of equal non-overlapping circles on the surface of a sphere is considered. The packing problem resolution method proposed adopts a smoothing strategy using a special completely differentiable function. The final solution is obtained by solving a sequence of differentiable constrained optimization subproblems, which gradually approach the original problem. A simplified algorithm containing only the essentials of the method is presented. A set of computational experiments is shown.

- 3- The Hyperbolic Smoothing Approach for Solving a Support Vector Machine Problem: Computational Results.**

Adilson Xavier, Universidade Federal do Rio de Janeiro, adilson@cos.ufrj.br, Victor Ströele de Andrade Menezes and Patricia Curvelo Rodrigues.

This paper is intended to show a new approach for solving a linear Support Vector Machine (SVM) problem formulation that leads to the minimization

of a completely differentiable problem in a space of dimensionality equal to that of the input space. The resolution method proposed adopts a smoothing strategy using a special completely differentiable C infinite class function.

4- Distribuciones Asintóticas en un Tipo Especial de una Cadena de Markov: El Proceso Crítico de Galton-Watson con Segundos Momentos Infinitos.

Humberto LLinas, Universidad del Norte,
hllinas@uninorte.edu.co.

En este trabajo se estudian procesos críticos de ramificación de Galton-Watson con un sólo tipo de partícula, para el caso en que los segundos momentos son infinitos. Se estudian las funciones generatrices de probabilidad que tienen la forma tipo Slack [1, 2] con índice en $(0; 1]$. Se presentan y demuestran teoremas límites en donde se estudia el comportamiento asintótico de la distribución conjunta de diversas generaciones dada la no extinción de una generación. Se demuestra también la existencia de una función tipo Slack pero en donde el índice es igual a cero. Igualmente se presentan algunos teoremas límites en donde se muestran ciertas propiedades para este caso particular.

WC – 09 Wednesday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 3AB

Session Type: Speeches.

Cluster: Decision Making and Knowledge Discovery in Social Projects.

Description: Decision Making and Knowledge Discovery in Social Projects 4.

Chair: Natalí Restrepo. Teaching Assistant. narestre@uniandes.edu.co

1- Metodología para la Estimación de Probabilidades Subjetivas Vía Expertos - Aplicaciones en Diagnóstico Médico y Estrategia Energética.

Edgar Alfonso, Universidad de La Sabana,
edgar.alfonso@unisabana.edu.co and Mario Castillo.

Este trabajo desarrolla e implementa una metodología para estimar probabilidades y distribuciones de probabilidad subjetiva que reflejen el verdadero estado de conocimiento de los expertos, en problemas de decisión donde la ausencia de datos históricos o la misma naturaleza de las variables o del modelo conllevan a utilizar métodos alternativos al enfoque frecuentista para la estimación de probabilidades [1]. Se presentan dos aplicaciones, la primera en el área del cuidado de la salud, específicamente en el área de diagnóstico, cuyo objetivo es la estimación del nivel probable de malignidad del nódulo tiroideo con base en los diagnósticos iniciales; la segunda en el área de estrategia energética cuyo objetivo es la estimación de la función de distribución que representa el comportamiento del precio de generación del Kwh., precio base con el cual se calculan los presupuestos de consumo de energía para cada una de las estaciones de una empresa del sector petrolero.

2- Método Combinado para Establecer los Pesos de los Criterios en un Modelo Multiatributo Aplicado a un Entorno Social.

Yurayh Velásquez, Universidad Metropolitana,
yvelasquez@unimet.edu.ve, María García and JG Hernandez.

La mayoría de las técnicas o métodos de multi-criterio, en especial los basados en valoraciones aditivas, suelen ser cuestionados por la manera mediante la cual se asignan los pesos de los diferentes criterios y sub-criterios, argumentándose

que pueden tener una excesiva carga subjetiva. En particular cuando se trabaja con Modelos Multiatributos (MM), con factores multiplicativos, la fijación de los pesos de los criterios y de los atributos se realiza a través de consultas a expertos, y aunque Hernández y García (2007), han creado un procedimiento metodológico inspirado en la técnica Delphi, para tratar de minimizar la subjetividad, sigue abierto el campo a nuevas estrategias que permitan tener asignaciones de pesos que garanticen la objetividad por parte de los expertos. En este trabajo, además del método que se acaba de mencionar, se hace uso de un método combinado, propuesto por Sarache, Hoyos y Burbano (2004), que fusiona el método de entropía Sen y Yang (1998) y el método del triángulo de Fuller, Hwang y Yoon (1981), en busca de una valoración objetiva de los pesos de los criterios y los atributos de los Modelos Multiatributo con factores multiplicativos...

3- Indicadores Compuestos como Herramienta para la Evaluación de Unidades Pertencientes a un Sistema.

Carlos Pérez Mackeprang, Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de Córdoba,
capemack@eco.unc.edu.ar, Mariana Funes and Josefina Racagni.

En el presente ensayo consideramos la evaluación desde algún punto de vista o enfoque (desarrollo sustentable, eficiencia, equidad, bienestar social, etc.) de unidades (países, provincias, ciudades, etc.), pertenecientes a un sistema. Para esa evaluación del desempeño (performance) se tendrá en cuenta diferentes atributos, a los a cuales están asociados una o mas variables. El objetivo de este trabajo es describir métodos de elaboración de Indicadores Compuestos como funciones de las mencionadas variables. Se sugiere utilizar herramientas de la Estadística y de la Investigación Operativa (especialmente métodos de apoyo a la decisión multicriterio) tanto para las etapas de cálculo de ponderaciones como del proceso de agregación.

4- Metodología para la Toma de Decisiones en el Estudio de Costo-Efectividad de los Tratamientos para la Sordera Neurosensorial Bilateral Profunda en Niños.

Natalí Restrepo, teaching Assistant, narestre@uniandes.edu.co and Mario Castillo.

Día a día la tecnología avanza y con ella avanzan diferentes descubrimientos en el campo de la medicina, los cuales ayudan a mejorar tratamientos existentes o crean nuevas prácticas médicas que ayudan a controlar o mejorar diferentes enfermedades y limitaciones del ser humano. de allí surgen oportunidades para el diseño y aplicación de metodologías de Análisis de Decisiones en la evaluación de alternativas de tratamiento de enfermedades. Los diagramas de influencia permiten representar el problema de decisión bajo incertidumbre y, de esta manera brindan soporte para la selección de la mejor alternativa de tratamiento para la sordera profunda en niños. El presente trabajo desarrolla una metodología para el estudio de la relación de costo-efectividad de los diferentes tratamientos existentes para dicha limitación, seleccionando la mejor alternativa de tratamiento para niños.

WC – 10 Wednesday 11:30 – 12:50, Room: Secretaría General

Session Type: Speeches.

Cluster: Finance

Description: Portfolio Optimization 2

Chair: Alexander Engau. University of Waterloo.
aengau@uwaterloo.ca

1- Computational Study of a Chance Constrained Portfolio Selection Problem.

Bernardo Pagnoncelli, Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro,
bernardokp@gmail.com, Shabbir Ahmed and Alexander Shapiro.

We study approximations of chance constrained problems. In particular, we consider the Sample Average Approximation (SAA) approach and discuss convergence properties of the resulting problem. A method for constructing bounds for the optimal value developed by Nemirovski and Shapiro ('06) is applied to a linear portfolio selection problem.

2- Um Estudo Sobre a Influência da Ponderação de Cenários para Portfólios Ótimos.

Guilherme Ulliana, Universidade de São Paulo, guilherme.ulliana@gmail.com, Aquiles E. G. Kalatzis and Franklina M. B. Toledo.

Na área financeira, um dos maiores problemas relacionados ao investimento em ações refere-se à composição ótima de uma carteira (ou portfólio) de ações. Muitos modelos que representem o problema vêm sendo propostos na literatura, mas na elaboração dos mesmos segundo os modelos tipicamente admite-se que os cenários passados, contendo as realizações das ações em dado horizonte de tempo, são equiprováveis. O objetivo deste trabalho é estimar a probabilidade dos cenários considerados no modelo utilizando as oscilações históricas do mercado como base, e avaliar até que ponto a nova informação acerca dos cenários implica na elaboração de portfólios sujeitos a menores riscos.

3- Creación de un Portafolio de Inversión Constituido por Valores Primarios Transados en la Bolsa de Valores de Colombia, Empleando Optimización Multiobjetivo.

Alvin Henao-Pérez, Universidad del Norte, henaoa@uninorte.edu.co and Carlos Paternina-Arboleda.

El presente artículo presenta los resultados de la construcción de un portafolio obtenido a través de un modelo Mean Variance y métodos basados en optimización monoobjetivo empleando estadísticos de las muestras analizadas y optimización multiobjetivo empleando series de tiempo heterocedásticas (modelos GARCH). Los resultados indican que no hay diferencia entre estos resultados por lo que para la toma de decisiones un día hacia delante conviene la simplificación dada por la optimización monoobjetivo basada en la media y varianza muestrales.

4- Multiple Return Estimation for Robust Portfolio Optimization

Alexander Engau, University of Waterloo, aengau@uwaterloo.ca.

Classical mean-variance models of portfolio optimization rely on accurate and consistent estimates for expected returns and security risks. A comparison of different estimation techniques, however, shows that the predicted outcomes may vary widely and, therefore, suggests integrating these models within the framework of robust optimization. Using a multi-scenario modeling approach that incorporates multiple return estimates to immunize portfolios against individual estimation errors, new formulations of robust portfolio optimization are proposed and illustrated on examples.

WC – 11 Wednesday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 4 (C4)

Session Type: Semi Plenary

Cluster: Game Theory

Chair: *Leon Petrosyan, Leon Petrosyan. St. Petersburg State University, Russia Faculty of Applied Mathematics, St. Petersburg University. pospbuo7@peterlink.ru*

1. Effectivity Functions And Bargaining Sets

Hans Keiding, Full Professor at Department of Economics University of Copenhagen (Denmark).

2. On Computing the Weighted Shapley Values, the Kalai-Samet Values and the Shapley Values, for Cooperative Transferable Utilities Games

Irinel Dragan, Department of Mathematics University of Texas at Arlington.

Wednesday, 13:00 – 14:20

WD – 01 Wednesday 13:00 - 14:20, Room: Barahona 3

Session Type: Speeches.

Cluster: Continuous Process Optimization.

Description: Applications in Process Industry 1

Chair: *Carla T. I. Silva. Universidad de Sao Paulo.*

1- Expansión Modular de Capacidad para Plantas Tipo Batch.

Gabriela Garcia Ayala, UANL, mg_garcia@yahoo.com, and Oscar Chacón Mondragon..

Uno de los aspectos más difíciles a tratar en la ingeniería de procesos es el de determinar la capacidad de producción de una planta batch. Abordamos el problema sobre el aumento de la capacidad de una planta batch, de forma que pueda satisfacer una demanda creciente, a este problema se le conoce como “retrofit”. El “retrofit” es un problema de optimización cuyo objetivo es obtener una estructura de planta óptima nueva, a partir del equipo existente de tal forma que se maximizan los beneficios sujetos a una nueva demanda. En general la solución es un mapa de configuración de planta donde equipo que no se usa se vende y equipo nuevo es adquirido y ajustado para trabajar con el existente. Dada una planta de batch con una serie de equipos y productos, y una demanda creciente, se desea encontrar un programa de expansiones modulares que permita cumplir la demanda de productos. El valor a optimizar es el valor presente neto de los costos de inversiones por compras de equipo para cada período (un año) del horizonte de planeación. Existen retos de modelación dada la naturaleza discontinua de la planta batch y no lineal de los procesos de fermentación....

2- Aproveitamento de Sobras para O Problema de Corte Bidimensional.

Adriana C. Cherri, ICMC – USP, adriana@icmc.usp.br, Andrea Vianna and Marcos N. Arenales.

Neste trabalho consideramos um problema de corte de estoque bidimensional em que as sobras de material nos padrões de corte podem ser aproveitadas no futuro, desde que tenham tamanhos significativos. Isto introduz uma dificuldade para se comparar soluções do problema de corte: até que ponto o objetivo de perda mínima é o mais apropriado já que sobras podem ser aproveitadas no futuro? Para resolver este problema, propomos algumas alterações na abordagem em grafo E/OU e definimos algumas características desejáveis para uma boa solução, de modo que os padrões de corte com sobras de tamanho intermediário (nem tão grandes para serem aproveitáveis, nem tão pequenas para serem perdas aceitáveis) sejam alterados. A análise das soluções modificadas para o problema de corte com aproveitamento de sobras é realizada com base na resolução de um conjunto de problemas testes.

3- Un Algoritmo Genético para la Optimización de Celosías Bidimensionales.

Guido Rodriguez, Universidad Nacional de Ingeniería – FIIS, guidorz@gmail.com and David Mauricio..

In this paper we introduce a new approach for the optimization topology of truss structures through a new technique of chromosome representation and the use of the method of

calculation matrix for truss with knots articulated for the evaluation of fitness instead of the finite element method. The proposed method allows us to free ourselves of conditioning of the discretization because not require mesh equivalent, providing an important advantage in the convergence and results. The numerical results of the proposed scheme on problems existing in the literature show superiority on the various methods based on genetic algorithms.

4- Métodos Heurísticos para Solução Do Problema de Otimização Acoplado na Indústria de Móveis.

*Carla T. L. Silva, ICMC – USP,
carlalucke@gmail.com and Marcos N. Arenales*

O problema de planejamento da produção integrado ao problema de corte de estoque surge em várias indústrias de manufatura, tais como indústria de papel, móveis, aço entre outras, e consiste em um problema de otimização combinatória bastante complexo, devido ao fato de integrar dois problemas NP-difícil bem conhecidos da literatura. As aplicações práticas deste problema vêm aumentando em muitas empresas que buscam tornar seus processos produtivos mais eficientes. Neste trabalho, estudamos o problema de otimização integrado que surge em pequenas indústrias de móveis, em que placas de MDF disponíveis em estoque devem ser cortadas em itens menores, de diversos tamanhos e quantidades para comporem os produtos demandados. O modelo matemático de otimização linear inteiro proposto, permite que alguns produtos sejam antecipados e guardados em estoque. Assim, é possível determinar melhores padrões de corte ao combinar itens de diferentes períodos e, com isso, diminuir a perda de material, embora ocorra um aumento dos custos de estoque. A função objetivo consiste em minimizar os custos dos processos de produção e de corte. Para resolver uma relaxação do modelo utilizamos três métodos heurísticos baseados no método simplex com geração de colunas e na relaxação lagrangiana. Os testes computacionais realizados foram baseados em dados reais e os resultados obtidos serão apresentados

WD – 02 Wednesday 13:00 - 14:20, Room: Barahona 2.

Session Type: Speeches.

Cluster: General

Chair: *Carmenza Luna, Universidad del Norte, Colombia cluna@uinorte.edu.co*

1. Sistema de caracterización para determinación de mezclas de variedades de carbón en minería a cielo abierto.

Francesco Narducci-Marin, Universidad del Norte, Colombia, fnarducci@uinorte.edu.co, Carlos Paternina-Arboleda, Rodrigo Barbosa C.

Este trabajo describe el desarrollo de modelos de simulación de la cadena productiva de oferta de carbón para una mina a cielo abierto y de optimización para la determinación de mezclas de variedades de carbón. Se desarrollan procedimientos meta-heurísticos y minería de datos dentro del modelo de simulación para lograr la optimización de la operación.

2. The Pickup and Delivery Vehicle Routing with Time Windows Problem Resolution by a new VNS based Procedure.

Jose Ulisses Vieira, State University of Ceará, Brazil odisseu@gmail.com, and Marcos Jose Negreiros.

The Pickup and Delivery Vehicle Routing with Time Windows Problem is investigated by a perspective of soft and hard time windows by reducing waiting times in counterpart of distance travelling reduction. The one depot version is evaluated and a description of the meta-heuristic procedure is given. We also evaluate the results in comparison to the pertinent literature.

3. Diseño e Implementación de un Modelo de Gestión Basado en Conocimiento en una Empresa del Sector Naval Colombiano.

Carmenza Luna, Universidad del Norte, Colombia cluna@uinorte.edu.co

Esta ponencia presenta el trabajo realizado por un Equipo Investigador multidisciplinario e interinstitucional UNIVERSIDAD-EMPRESA orientado a la generación de un modelo de gestión que articula la Gestión Tecnológica, la Gestión del Talento Humano y la Gestión del Conocimiento, apoyado en una plataforma de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's). Para COTECMAR, empresa clave en el sector marítimo y fluvial colombiano, se hace prioritario la puesta en marcha un modelo de gestión cuya base sea el conocimiento y la innovación, como procesos claves para su crecimiento como corporación de ciencia y tecnología líder en este sector. De allí que la propuesta se destaque por desarrollar aspectos innovadores como la conjugación de estas tres vertientes de la gestión moderna y la construcción colectiva del modelo a través del trabajo multidisciplinario e interinstitucional.

WD – 03 Wednesday 13:00 - 14:20, Room: Barahona 1.

Session Type: Speeches.

Cluster: Regional Planning Transport Systems.

Description: Regional Planning Transport Systems 6.

Chair: *Gloria Londoño, Universidad Nacional Autonoma de Mexico. glondonom@iingen.unam.mx*

1- Población Expuesta en caso de Accidente en el Transporte de Materiales Peligrosos.

Ángeles Muñoz, INSTITUTO DE INGENIERIA – UNAM, mmunozm@iingen.unam.mx, Angélica Lozano, Giovanni Storchi and Juan Pablo Antun.

Este trabajo presenta y aplica dos enfoques para estimar la población expuesta en caso de accidente en el transporte de materiales peligrosos, en una zona urbana densamente poblada y con fuertes problemas de congestión. Una aportación importante es que son contemplados tanto los habitantes como los “viajeros” (en vehículos en la congestión) dentro la zona de exposición. Se presenta el caso de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

2- Análisis de la Frecuencia de un Servicio de Transporte Interurbano de Pasajeros.

Cornejo Mauricio, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, mauricio.cornejo@kline.cl and Montt Veas.

Se analizan modelos microeconómicos para transporte público de pasajeros con demanda paramétrica que ayudan a tomar decisiones respecto a variables de control del servicio como frecuencia, tamaño de los vehículos, y otros. Todos los modelos consideran como objetivo la minimización del costo de operación de los operadores y el costo del tiempo para los usuarios (tiempos de viaje y espera), dependiente de las variables de control que se desea optimizar (frecuencia, tamaño de los vehículos, etc.). Después de estudiar la evolución de los modelos microeconómicos en [1] para el análisis del transporte público, como son los de Mohring 1972 (primero y segundo) y Jansson 1980 primer, segundo y tercer modelos, el modelo que dado sus características se analiza y aplica con modificaciones es el tercero de Jansson (1980) que presenta la demanda en forma paramétrica, es decir un nivel de demanda fijo, costos de operación por hora que dependen del tamaño del vehículo, considerando solo un período y una ruta...

3- Uma Proposta de Formulação para O Problema de Blocagem de Vagões em Ferrovias.

Rodrigo A. Sarmiento, Universidade Federal do Espírito Santo, rasarmiento@yahoo.com.br, Anilton S. Garcia, Maria C. S. Boeres and Adriano Bacelar.

Durante décadas, e ainda hoje, diversas ferrovias no mundo planejam seu tráfego baseadas no conhecimento empírico de seus operadores. Esse planejamento resulta em soluções pouco competitivas e de difícil adaptação. Para superar essas limitações, têm sido desenvolvidos modelos matemáticos, que são capazes de lidar com o elevado número de variáveis e restrições, encontrados no planejamento de uma ferrovia. Durante a viagem de um trem, em alguns pátios ocorre o processo de reclassificação, que consiste na separação dos vagões e ordenação dos mesmos de acordo com seu destino. Para reduzir a quantidade de reclassificações, muitos vagões são agrupados para formar um bloco. Após a formação do bloco, os vagões não são reclassificados até atingirem o destino do bloco. Denominamos Problema de Bloqueio de Vagões (PBV), o problema que tem como objetivo gerar o plano de bloqueio de menor custo, ou seja, aquele que minimiza os custos de reclassificação dos vagões e de tráfego dos mesmos na ferrovia. Um plano de bloqueio especifica quais blocos devem ser construídos em cada um dos pátios da ferrovia, além de determinar quais vagões devem constituir cada um dos blocos. Neste trabalho é proposto um modelo matemático para resolver o PBV, a partir de outro já existente. A adaptação proposta é comparada com o original destacando as diferenças entre os modelos.

4- Retos en el Análisis Dinámico de Sistemas Viales Urbanos.

Gloria Londoño, Instituto de Ingeniería UNAM, glondonom@iingen.unam.mx and Angélica Lozano.

El análisis dinámico de sistemas viales urbanos (ADSVU) es una actividad necesaria en los procesos de decisión para la planificación y operación de la infraestructura de circulación vehicular. El presente artículo ofrece un análisis del comportamiento dinámico de un sistema vial urbano cargado con viajes cotidianos, visto desde una perspectiva sistémica, con el propósito de identificar elementos claves en la formulación de la dinámica del flujo, la configuración del problema analítico, las variables principales, sus límites o restricciones de borde, entre otros. Adicionalmente, se presenta un breve panorama del marco teórico del ADSVU y se enfatiza en las limitaciones y retos, especialmente en lo concerniente a la predicción del tráfico y las funciones de costo que participan en la función objetivo.

WD – 04 Wednesday 13:00 - 14:20, Room: Arsenal (AR).

Session Type: Speeches.

Cluster: Transport and Logistics.

Description: Routing.

Chair: Marcos J. Negreiros. State University of Ceará. negreiro@graphvs.com.br

1- JCW: An Object-Oriented Framework for the Rapid Development of Vehicle Routing Heuristics Based On Savings.

Jorge E. Mendoza, Christelle Guéret, Andrés L. Medaglia, Nubia M. Velasco and Juan G. Villegas.

This paper presents Java Clarke and Wright (JCW), an object-oriented framework for the rapid development of vehicle routing prototypes based on savings heuristics. The framework provides a collection of abstract and concrete Java classes that allow for the implementation of savings-based algorithms that can be used at the core of a stand alone application or embedded into a more complex algorithm. To illustrate the JCW framework, we present prototypes for the Distance-Constrained Capacitated VRP (DCVRP), and the Distance-Constrained VRP with Stochastic Demands (DVRPSD).

2- Establecimiento del Modelo de Ruteo con Varias Fuentes con Asignación de Cargas

Oscar Herrera. Universidad Cooperativa de Colombia. ojavierho@yahoo.com.ar

This investigation work, presents the design for the establishment of a model that conjugates the design of distribution routes to several clients of a system, using several sources of the system, (you plant of process or logistical operators), with the load assignment or quantities to transport of each one from these to the different clients so that they decrease the costs to the maximum. Their development was determined by means of an exercise applicable inside a nodal system in a defined chain of supply. This will be made with the purpose of showing the use form and the results that this model hurtles in a typical environment of her application.

3- The Problem of Re-Routing Vehicles after Orders' Billing and Preparation.

Marcos Jose Negreiros. State University of Ceará. negreiro@graphvs.com.br Eugenio Emilio Freitas, Jose Ulisses Vieira, Igor Silveira Queiroz and Alfredo Thomaz Pereira.

We investigate the problem of re-routing vehicles when they are already prepared to depart from the depot and new urgent or previous day undeliveries comes to be included. The problem appears in the context of very dynamic deliveries in the retail business. We present a polynomial procedure to deal with the problem and a DSS routing system and process that adjust the routes by semi-automatic intervention. The evaluation of the process is also demonstrated by a web based tracking system (Checkrota) in conjunction with the desktop routing system, SisRot.

4- GTree, A New Procedure for the Mixed General Routing Problem.

Marcos Jose Negreiros. State University of Ceará. negreiro@graphvs.com.br Gilbert Laporte.

This work does a detailed description of a new polynomial heuristic procedure based on the Generic Minimum Spanning Tree Problem (GMSTP) for the Mixed General Routing Problem, treated as a transformation to the (DRPP), or asymmetrical rural postman version. The instances used from the literature are evaluated. We show some new results some of them better than the previously reported cutting plane method.

WD – 05 Wednesday 13:00 - 14:20, Room: Comision 2A

Session Type: Speeches.

Cluster: Optimization Telecommunications.

Description: Optimization Telecommunications 2.

Chair: Hector Cancela. Universidad de la Republica (Uruguay). cancela@fing.edu.uy

1- Distributed Optimization of Markov Reward Processes.

Enrique Campos-Nanez, George Washington University, ecampusn@gwu.edu.

Dynamic programming provides perhaps the most natural way to model many control problems, but suffers from the fact that existing solution procedures do not scale gracefully with the size of the problem. In this work, we present a gradient-based policy search technique that exploits the fact that in many applications the state space and control actions are naturally distributed. After presenting our modeling assumptions, we introduce a technique in which a set of distributed agents compute an estimate of the partial derivative of a system-wide objective with respect to the parameters under their control and use it in a gradient-based policy search procedure. We illustrate the algorithm with an application to energy-efficient coverage

in energy harvesting sensor networks, pricing of network services in multiclass loss networks, and signal to noise ratio optimization in optimal networks.

2- Modeling Resource Allocation with Overflow Formulation.

Madiagne Diallo, PUC-Rio, diallo@puc-rio.br, Fernanda Raupp and Arnaud Knippel.

We propose and analyze an overflow formulation for multicommodity network flow problems in the context of resource allocation/shadow price-based problems. Besides being more compact than the classical path or arc formulation, the overflow formulation provides a new price polyhedron formulation that is independent of the number of flows. In the case of inelastic demand, we show that the second stage dual optimization problem turns out to be a feasibility problem.

3- Network design with performance and survivability guarantees.

Hector Cancela, Universidad de la República (Uruguay), cancela@fing.edu.uy and Vincent Ho.

This work presents a challenging telecommunication network design problem, in which the network designer has to assure not only connectivity, but also some degree of performance guarantee and survivability to the solution. A topological and capacity design problem is introduced, with heterogeneous node-pair demands and constraints. The constraints take into account the throughput, the number of node-disjoint paths, and the maximum number of hops. Furthermore, the cost function of capacity usage is modeled using a step function, which is more realistic but also increases the difficulty of solving the problem. The solution space of the problem in study can be represented as the composition of the solution space of each one of the node-pair demands. An in-depth combinatorial study was done, leading to the development of a new mapping between hop-limited node-disjoint paths and integer numbers. This mapping was used as the basis of a genetic algorithm (as this is an NPO-hard problem we choose a meta-heuristic solution technique). The numerical experiments with some topologies with known optima show the potentialities and limitations of the proposed method, and help to choose some variants as the basis for further research.

WD – 06 Wednesday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 2B

Session Type: Speeches.

Cluster: Optimization

Description: Semi Defined Scheduling.

Chair: *Carla T. L. Silva, Universidad de Sao Paulo, carlalucke@gmail.com*

1- Expansión Modular de Capacidad para Plantas Tipo Batch.

Gabriela Garcia Ayala, UANL, mg_garcia@yahoo.com and Oscar Chacón Mondragon.

Uno de los aspectos más difíciles a tratar en la ingeniería de procesos es el de determinar la capacidad de producción de una planta batch. Abordamos el problema sobre el aumento de la capacidad de una planta batch, de forma que pueda satisfacer una demanda creciente, a este problema se le conoce como "retrofit". El "retrofit" es un problema de optimización cuyo objetivo es obtener una estructura de planta óptima nueva, a partir del equipo existente de tal forma que se maximizan los beneficios sujetos a una nueva demanda. En general la solución es un mapa de configuración de planta donde equipo que no se usa se vende y equipo nuevo es adquirido y ajustado para trabajar con el existente. Dada una planta de batch con una serie de equipos y productos, y una demanda creciente, se desea encontrar un programa de expansiones modulares que permita cumplir la demanda de productos. El valor a optimizar es el

valor presente neto de los costos de inversiones por compras de equipo para cada período (un año) del horizonte de planeación. Existen retos de modelación dada la naturaleza discontinua de la planta batch y no lineal de los procesos de fermentación...

2- Aproveitamento de Sobras para O Problema de Corte Bidimensional.

Adriana C. Cherri, ICMC – USP, adriana@icmc.usp.br, Andrea Vianna and Marcos N. Arenales.

Neste trabalho consideramos um problema de corte de estoque bidimensional em que as sobras de material nos padrões de corte podem ser aproveitadas no futuro, desde que tenham tamanhos significativos. Isto introduz uma dificuldade para se comparar soluções do problema de corte: até que ponto o objetivo de perda mínima é o mais apropriado já que sobras podem ser aproveitadas no futuro? Para resolver este problema, propomos algumas alterações na abordagem em grafo E/OU e definimos algumas características desejáveis para uma boa solução, de modo que os padrões de corte com sobras de tamanho intermediário (nem tão grandes para serem aproveitáveis, nem tão pequenas para serem perdas aceitáveis) sejam alterados. A análise das soluções modificadas para o problema de corte com aproveitamento de sobras é realizada com base na resolução de um conjunto de problemas testes.

3- Un Algoritmo Genético para la Optimización de Celosías Bidimensionales.

Guido Rodriguez, Universidad Nacional de Ingeniería – FIIS, guidorz@gmail.com and David Mauricio.

In this paper we introduce a new approach for the optimization topology of truss structures through a new technique of chromosome representation and the use of the method of calculation matrix for truss with knots articulated for the evaluation of fitness instead of the finite element method. The proposed method allows us to free ourselves of conditioning of the discretization because not require mesh equivalent, providing an important advantage in the convergence and results. The numerical results of the proposed scheme on problems existing in the literature show superiority on the various methods based on genetic algorithms.

4- Métodos Heurísticos para Solução Do Problema de Otimização Acoplado na Indústria de Móveis.

Carla T. L. Silva, ICMC – USP, carlalucke@gmail.com and Marcos N. Arenales

Neste trabalho, estudamos o problema de otimização integrado que surge em pequenas indústrias de móveis, em que placas de MDF disponíveis em estoque devem ser cortadas em itens menores, de diversos tamanhos e quantidades para comporem os produtos demandados. O modelo matemático de otimização linear inteiro proposto, permite que alguns produtos sejam antecipados e guardados em estoque. Assim, é possível determinar melhores padrões de corte ao combinar itens de diferentes períodos e, com isso, diminuir a perda de material, embora ocorra um aumento dos custos de estoque. A função objetivo consiste em minimizar os custos dos processos de produção e de corte. Para resolver uma relaxação do modelo utilizamos três métodos heurísticos baseados no método simplex com geração de colunas e na relaxação lagrangiana. Os testes computacionais realizados foram baseados em dados reais e os resultados obtidos serão apresentados.

WD – 07 Wednesday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 1A

Session Type: Speeches.

Cluster: Electricity.

Description: Capacity Markets 1

Chair: *Javier Inon, Johns Hopkins University, javo@jhu.edu*

1- Desenvolvimento de um Modelo de Otimização para Representar a Alocação Eficiente de Recursos Hídricos No Projeto Jaíba

Alexandre Fraga de Araújo. Universidade Federal de Viçosa. alexandre.araujo@ufv.br José Elias Claudio Arroyo and Brailiro Gonçalves Leal.

O Projeto Jaíba, localizado no estado de Minas Gerais - Brasil, é conhecido e reconhecido como o maior projeto de irrigação da América Latina, mas sua dimensão não se resume a um projeto de irrigação: ele é um grande empreendimento e tem enorme desdobramento social, cultural, ambiental e principalmente político, evidentemente apresentando efeitos positivos e negativos em seu entorno e em toda região, mas que certamente já mudou o cenário e influenciou os índices de desenvolvimento dos municípios que o circundam. Neste artigo é proposto um modelo de otimização para representar o distrito de irrigação do Jaíba, visando à geração de escalas de horários de irrigação que minimizem os valores da energia elétrica e da água pagos pelas famílias que utilizam o distrito. O desenvolvimento do modelo proposto é um critério técnico útil para a tomada de decisão pelo uso da água, que pode contribuir para mitigar o conflito pelo uso da água em condições de escassez deste recurso.

2- Modelación de la Volatilidad de los Precios de la Energía Eléctrica en Colombia.

Martha Maria Gil, Universidad de Medellín, mmgil@udem.edu.co and Cecilia Maya.

Se explora en este trabajo un adecuado procedimiento para modelar el precio de la energía eléctrica y su volatilidad, para con ello aportar al desarrollo del mercado de contado y de derivados sobre este subyacente en Colombia, en términos de su valoración, de un cálculo más acertado de los márgenes de operación del sistema y de un manejo adecuado del riesgo asociado.

3- Price Evolution in Electricity Markets: A Fundamental Approach with Strategic Interaction Representation.

Miguel Vázquez, Universidad Pontificia Comillas, Instituto de Investigación Tecnológica (IIT), miguel.vazquez@iit.upcomillas.es and Julián Barquín.

Most popular approaches for modeling electricity prices rely at present on microeconomics rationale. They aim to study the interaction between decisions of agents in the market, and usually represent the impact of uncertainty in such decisions in a simplified way. There is a growing literature that describes the power price dynamics from the financial standpoint, through the statement of a more or less complex stochastic process. However, this theoretical framework is based on the assumption of perfect competition, and therefore the stochastic process may not capture important features of price dynamics. In this note, we suggest a mixed approach, in the sense that the price is thought of as the composition of a long-term component, where the strategic behavior is represented, and a short-term source of uncertainty that agents cannot take into account when deciding their strategies.

4- Capacity Market Interactions between Connected Electricity Markets

Javier Inon, Johns Hopkins University, javo@jhu.edu And Benjamin Hobbs.

Capacity markets have been established in the Northeast USA electricity markets as a direct way to deal with market externalities and failures that lead to disincentives to generation investment. Physical constraints and market rules in each electricity market could change the projected adequacy results when both markets can reach for the reserves in the other's territory. Steve Stoft [1] early posed the question of how different market designs would perform in adjacent regions. In this paper, we described a long-run stochastic equilibrium model with free entry to analyze possible generation adequacy outcomes for both regions connected by a constraining transmission line. The total cost of achieving the reliability levels in each region will depend on the relative costs

of each regions technologies, demand curves and transmission interconnection.

WC — 08 Wednesday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 1B

Session Type: Speeches.

Cluster: Operation Research Education.

Description: Operation Research Education 2

Chair: *Filipe Costa de Souza. Universidad Federal de Pernambuco. felipecostadesouza@hotmail.com*

1- Efectividad de la Actividad Lúdico-Académica como Herramienta para el Aprendizaje y Formación en Competencias Propias de la Ingeniería Industrial: Estudio Piloto en la Enseñanza de la Investigación de Operaciones.

Juan Carlos Rivera, Universidad de Antioquia, jrivera6@eafit.edu.co, Eric Castañeda, Pablo Andrés Maya, Olga Cecilia Usuga, Carmen Elena Patiño, Diego Alejandro Castro, Sara Londoño, Ana María Bustamante, Lina Marcela Barrientos, Sergio Andrés González, Jenny Cardona, Carolina Castañeda, Pedro Nel Henao

En este proyecto de investigación se busca constatar la eficacia en la formación de competencias y destrezas que las lúdicas académicas ofrecen cuando son articuladas con las metodologías de aprendizaje pasivo, teniendo como hipótesis que la integración de las metodologías activas con las tradicionales, mejora la comprensión de los conceptos y su perdurabilidad. La comprensión está relacionada con la claridad conceptual, la destreza alcanzada en la aplicación de conocimientos y las competencias que se pretenden desarrollar, y la perdurabilidad está asociada a la aprehensión y retención en el tiempo de los conocimientos y competencias desarrolladas. Como punto de partida se aplica el estudio de tres conceptos asociados al área de Investigación de Operaciones, los cuales son modelamiento matemático, kanban y teoría de juegos.

2- Enseñanza de Teoría de Juegos.

Juan Carlos Rivera, Universidad de Antioquia, jrivera6@eafit.edu.co, Carolina Castañeda and Favián González..

En este estudio el objetivo es diseñar una actividad lúdico-académica que refleje un contexto con relación a la teoría de juegos y que involucre situaciones similares a las que se pueden encontrar en el mundo real y en las cuales los estudiantes puedan comprender las interrelaciones existentes entre los diferentes agentes que intervienen en una decisión y realizar experimentos. Aunque el análisis matemático y riguroso de la teoría de juegos es a menudo complejo, este tipo de aproximaciones tienen un valor marginal significativo debido a que trata de crear nuevos espacios en la mente de los participantes para tomar conciencia de la importancia del análisis de procesos de competencia o cooperación. A través de la interacción del estudiante con sus compañeros y objetos en el laboratorio lúdico, es posible establecer que la experiencia creativa es significativa en la aprehensión del conocimiento en teoría de juegos.

3- Uma Discussão Sobre O Uso Das Utilidades Ordinais E Cardinais: Comentários Sobre Práticas em Livros Básicos de Microeconomia E Teoria Dos Jogos

Filipe Costa de Souza, Universidade Federal de Pernambuco, filipecostadesouza@hotmail.com, Máisa Mendonça Silva and Francisco Sousa Ramos.

This work aims to point out a fairly frequent failure in basic education books of microeconomics and Game Theory, which is: the incorrect handling of measure scales. The illustration of the abuse of these scales was performed by the application of the Nash equilibrium in mixed strategy concept in a game

called "battle of the sexes". It is recommended, therefore, greater care in the explanation of concepts concerning the measurement scales in order to achieve a consequent "best practice" in the disciplines of Microeconomics and Theory of Games.

Andre Rauter, Sistema Pastor Dohms de Ensino, andre@dohms.org.br and Adolfo Vanti.

WD – 09 Wednesday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 3AB

Session Type: Speeches.

Cluster: Business Intelligence.

Description: Business Intelligence 3.

Chair: *Benito Sanchez, Universidad Nacional Autonoma de Mexico, blara@servidor.unam.mx*

1- Direccionamiento Estratégico de una Empresa del Sector Metalmeccánico de la Ciudad de Barranquilla Mediante la Utilización de Métodos Prospectivos Informáticos.

Ángel González Ariza, Universidad del Norte, agonzale@uinorte.edu.co, Carlos Andres Leon Cogollo, Mayra Gamboa and Jaime Amador.

La prospectiva es una reflexión para iluminar la acción con la luz de los futuros posibles. El direccionamiento estratégico parte de una imagen o escenario del futuro y se retrocede después hacia el presente diagnosticando la situación problemática y examinando las posibilidades de realización mediante el planteamiento de áreas clave de resultado, los actores que intervienen y creando y seleccionando el o los escenarios deseables y posibles con sus estrategias y objetivos a alcanzar a corto mediano y largo plazo. En el desarrollo de esta investigación se combinaron métodos tradicionales de direccionamiento como análisis DOFA, diagramas espina de pescado, análisis de causa y efecto, entre otros, con métodos probabilísticos tales como Mic-Mac, Mactor y SMIC-Prob-Expert, con el fin de obtener resultados con alta probabilidad de ocurrencia para de esta forma plantear estrategias que permitan el mejoramiento continuo de la empresa en todos sus departamentos.

2- Desarrollo de un Entorno de Decisión para el Análisis de Riesgos Empresariales.

José Ignacio Peláez Sánchez, Jesus M. Doña and David L. La Red Martinez

Cada día es mayor la dependencia de la sociedad respecto de los sistemas informáticos. Para cumplir el propósito de construir un sistema seguro, hay que responder a las siguientes preguntas: ¿qué queremos proteger?, ¿de qué queremos protegerlo?, ¿cómo podemos protegerlo?. Para ello es necesario disponer de alguna metodología de seguridad que garantice la correcta identificación y posterior gestión de los elementos que influyen en la seguridad del sistema. En este trabajo se presenta SeguriDum: un sistema de ayuda a la decisión para el Análisis, Gestión, Seguimiento y Simulación de Riesgos en Entornos Informáticos. Básicamente, SeguriDum permite al experto: (i) definir los activos de la organización, es decir, responder a la pregunta ¿qué queremos proteger?; (ii) definir las amenazas que pueden afectar a cada activo, es decir, responder a la pregunta ¿de qué queremos protegerlo?; (iii) definir las funciones de salvaguarda intrínsecas, es decir, responder a la pregunta ¿qué características propias del activo lo protegen frente a las amenazas?; (iv) definir las funciones de salvaguarda y los mecanismos de salvaguarda asociados a cada función, es decir, responder a la pregunta ¿cómo podemos protegerlo?; (v) simular las alternativas de implementación del sistema a fin de conseguir un sistema seguro que cumpla ciertas premisas (mínimo coste, máxima fiabilidad, etc.); (vi) llevar a cabo el seguimiento del proyecto, puesto que todos los proyectos empresariales son elementos dinámicos que crecen continuamente y deben adaptarse a cambios en el tiempo.

3- Identificação de Informações Estratégicas para Construção de Modelo de Inteligência Organizacional: uma Proposta Metodológica a Partir de Caso Prático.

Este trabalho apresenta uma proposta metodológica para construção de modelo de Inteligência Organizacional através da aplicação da técnica de focus group. A pesquisa é de natureza qualitativa e exploratória adotando como estratégia de pesquisa o estudo de caso. Para tanto, foi realizado um Grupo Focal com os diretores de uma rede educacional atuante nos três estados do sul do Brasil para definir as informações estratégicas necessárias para a gestão. Posteriormente foram analisadas as informações disponíveis nos sistemas da instituição, adicionalmente aplicadas entrevistas, realizadas observações diretas e análise documental. A partir da aplicação da metodologia foi apresentada em uma proposta de construção de um sistema de inteligência organizacional em uma rede de ensino.

4- Diagnóstico Organizacional de las Mypymes como Sistemas Viabiles.

Benito Sánchez, Universidad Nacional Autónoma de México, blara@servidor.unam.mx

Este artículo intenta estructurar metodológicamente los elementos de diagnóstico identificados por Sánchez & Sánchez (2005) y el Modelo de Sistemas Viabiles (VSM por sus siglas en inglés) de Stafford Beer. Los elementos de diagnóstico son aquellos que consultores mexicanos utilizan para conocer la situación de las micro, pequeñas y medianas empresas (MPyMEs) durante la fase previa a la implantación de prácticas de calidad. El VSM es considerado una herramienta poderosa para el diagnóstico de problemas organizacionales. El resultado esperado de la estructuración metodológica es un modelo de diagnóstico utilizable en el ámbito de la consultoría dirigida a MPyMEs.

WD – 10 Wednesday 13:00-14:20, Room: Secretaría General

Session Type: Speeches.

Cluster: Clustering.

Description: Clustering 1

Chair: *Javier Trejos, Universidad de Costa Rica, javier.trejos@ucr.ac.cr*

1- Segmentación y Clasificación Automática de Cromosomas Bovinos para Cariotipado Mediante Técnicas de Procesamiento Digital de Imágenes y Reconocimiento de Patrones.

Diana Milena Moreno Hernandez, Universidad de los Llanos, dianam.moreno@gmail.com, Leandro Esneider Agudelo Villalobos, Juana Soledad Moncaleano and Angel Alfonso Cruz Roa.

El cariotipo es un instrumento de vital importancia en el estudio de la citogenética pues a partir de este se pueden encontrar y evaluar cambios en el número y estructura de los cromosomas (principal causa de retraso mental, malformaciones múltiples, pérdidas reproductivas y defectos congénitos, cáncer, infertilidad y abortos espontáneos, entre otros), así como las consecuencias genéticas, citológicas y evolutivas de estos. En el caso de los bovinos estos cuentan con 60 cromosomas los cuales son acrocéntricos con excepción de los cromosomas sexuales que son metacéntricos. El actual proceso de cariotipado de los cromosomas bovinos es tedioso por ser manual utilizando recortes de fotografías por parte del especialista. Esto es debido a que algunos laboratorios no cuentan con la posibilidad de obtener algunas de las soluciones comerciales, bien sea por el alto costo o por las restricciones de funcionalidad según el interés del laboratorio.

2- Extração de Regras Fuzzy para Identificação de Padrões de Carga Diária.

Evandro Mendes, Operador Nacional do Sistema Eletrico (ONS), evandro@ons.org.br, Plutarcho M. Lourenço and Reinaldo C. Souza.

Este trabalho apresenta um novo método para a identificação de padrões de carga diária, que considera inclusive as autocorrelações e os efeitos das variáveis exógenas de influência – características peculiares dos perfis de carga. Os padrões de carga são definidos como combinação linear de certos perfis observados e as participações dos perfis como função não-linear da temperatura média diária. A extração dos perfis para a combinação é efetuada na própria amostra através do método Subtractive Clustering e a função não-linear é estimada via inferência nebulosa com as regras extraídas dos dados. No âmbito da aplicação, este trabalho ilustra com um modelo híbrido de previsão de cargas, que conjuga o método desenvolvido com um modelo estatístico de série temporal para compor um perfil de carga previsto no horizonte desejado.

3- Classification Problems.

Fernanda Raupp, PUC-Rio, fraupp@puc-rio.br.

We treat and review the classification problems as mathematical programming problems. We show from the Perceptron to the new formulations of the analytic center machine.

4- Optimization in Two-Mode Clustering.

Javier Trejos, Universidad de Costa Rica, javier.trejos@ucr.ac.cr and William Castillo.

We study the optimization problem of a variance criterion in two-mode clustering with three approaches: using the simulated annealing and the tabu search metaheuristics, and with a fuzzy two-mode algorithm. We have also tackled the problem of hierarchical two-mode clustering and the related problem of a recurrence formula in an agglomerative algorithm.

WD – 11 Wednesday 13:00 - 14:20, Room: Cosión 4 (C4)

Session Type: Speeches.

Cluster: Data Envelopment Analysis

Description: Data Envelopment Analysis 2.

Chair: *Eliane Gomes, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, eliane.gomes@embrapa.br.*

1- Medida DEA de Eficiência Econômica Dos Centros de Pesquisa da Embrapa Com Correção de Observações Atípicas.

Geraldo Souza, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), geraldo.souza@embrapa.br and Eliane Gomes.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) monitora, desde 1996, o processo de produção de seus 37 centros de pesquisa, por meio de um modelo de produção. Este modelo faz uso de uma fronteira determinística do tipo DEA (Data Envelopment Analysis), a qual permite avaliar a eficiência técnica de produção de cada um dos centros que compõe o universo de atuação da Embrapa. O processo de avaliação da Embrapa é original e não tem similar no país. Neste artigo propõe-se uma medida DEA de eficiência econômica dos centros de pesquisa da Embrapa para os dados do período 1998-2006. Diferentemente do modelo usualmente empregado na empresa de eficiência técnica, propõe-se aqui uma medida que faz uso de variáveis per capita (normalização pela escala de operação) e com correção ex-ante pela presença de observações atípicas (outliers).

2- Análisis Multivariado Aplicando Componentes Principales.

Ángel González Ariza, Universidad del Norte, agonzale@uninorte.edu.co Humberto Llinas and Jorge Tilano.

En este artículo se presenta una aplicación de la técnica de componentes principales (ACP) dada su utilidad como paso

previo a todos los análisis multivariados que se requiera aplicar. Para el estudio del ACP primero se desarrollan los conceptos fundamentales del algebra matricial para luego simular una situación problemática escogida como una forma de llevar a la práctica el marco teórico referente a la técnica objeto del artículo. Por otro lado, el desarrollo de la simulación mediante esta técnica, conlleva el uso de otros conceptos relativos al ACP los cuales se explican e interpretan a partir del análisis de los resultados obtenidos en los diferentes procesos.

3- Análise Multivariada, uma Aplicação na Identificação de Fatores que Influenciam na Qualidade Do Ensino.

Vera Lucia Bodini, Universidade de Santa Cruz do Sul, bodini@unisc.br.

O mercado competitivo em todos os setores e a preocupação de que o profissional chegue ao mercado de trabalho com a melhor formação, faz crescer busca por melhores níveis de qualidade no ensino dentro das universidades; para que esta qualidade exista devemos conhecer a percepção e as necessidades do discente. Desta forma, este trabalho apresenta o uso de metodologias da estatística multivariada (análise fatorial e análise de agrupamento) na busca de identificar variáveis que melhor influenciam na qualidade do ensino. Para tanto foram pesquisados 126 alunos de cursos de graduação da Universidade de Santa Cruz do Sul (RS), durante o ano de 2007. Tem-se destaque diferenciado para as variáveis que dependem do aluno e da participação do aluno (auto-avaliação), frente as variáveis que são externas, ou que dependem do programa do curso e do docente da disciplina (avaliação da disciplina e avaliação do professor). O professor da disciplina deve direcionar sua atenção para estas variáveis, objetivando aprimorar suas atividades e colaborar para a melhoria dos níveis de qualidade no ensino.

4- Classificação E Revisão Dos Métodos de Apoio À Decisão Baseados em Análise Envoltória de Dados E Programação Linear Multiobjetivo.

Lidia Angulo Meza, Unversidade Federal Fluminense, lidia_a_meza@pq.cnpq.br, João Carlos Soares de Mello and João Carlos Namorado Clímaco.

Ao longo dos anos tem sido observado que a Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis – DEA) e os Métodos de Apoio Multicritério à Decisão – AMCD (de entre os quais se encontram os ligados à Programação Linear Multiobjetivo – PLMO) têm vários pontos em comum. A ideia da utilização da PLMO, no contexto DEA, surge a partir do conceito de Pareto eficiência que as duas abordagens compartilham na busca do eficiente/ótimo. Este artigo apresenta uma revisão e classificação de modelos em que a Análise Envoltória de Dados e a Programação Linear Multiobjetivo são usados de forma complementar e/ou simultaneamente.

5- Efeito da não homogeneidade de DMUs na avaliação de fazendas na Amazônia que usam tecnologias com diferentes impactos ambientais.

Eliane Gomes, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, eliane.gomes@embrapa.br, João Carlos Soares de Mello and Antonio Carlos Reis de Freitas.

O preparo de áreas agrícolas para o plantio é feito tradicionalmente com uso de fogo. Alternativamente, a trituração da vegetação rasteira (capoeira) consiste em um método de preparo do solo sem uso do fogo, associado, fundamentalmente, à trituração e ao enriquecimento de capoeira. Neste artigo são analisados os dados de desempenho econômico de áreas cultivadas na Amazônia Oriental com uso da tecnologia de trituração de capoeira (TC) em relação a áreas cultivadas com práticas tradicionais de derruba e queima (DQ). Foram usados modelos de Análise de Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis – DEA) para calcular medidas de eficiência desses produtores. Por usarem diferentes tecnologias de produção, este grupo de agricultores familiares não é homogêneo. Para que possam ser comparados, propõe-se aqui uma abordagem para o cálculo das medidas de eficiência que leva em conta esta não homogeneidade.

Wednesday, 14:30 – 15:50

WE – 01 Wednesday 14:30 – 15:50, Room: Barahona 3

Session Type: Tutorial.

- 1- Embedding optimization models in DSS applications and introduction to Stochastic Programming using AMPL and its extensions.**
Christian Valente. OptiRisk Systems.

WE – 02 Wednesday 14:30 – 15:50, Room: Barahona 2.

Session Type: Speeches.

Cluster: Revenue Management Description: Revenue Management 2

Chair: *Victor Araman. American University Lebanon/New York University. varaman@stern.nyu.edu*

- 1- Diseño y Formulación de un Modelo Bayesiano para la Integración de Precios e Inventarios con Aprendizaje del Comportamiento de la Demanda.**
Felipe Alberto Murcia and Juan Carlos Ferrer.

Este trabajo presenta el diseño y formulación de un modelo de gestión de operaciones para la coordinación de estrategias de control de inventarios y políticas de precio orientado a comercios detallistas. El objetivo general es diseñar y formular un modelo analítico, con características de adaptabilidad y predicción de las condiciones futuras dada información subjetiva construida a partir de la experiencia del tomador de decisiones y la ocurrencia de eventos particulares o de excepción. Se ha elegido utilizar métodos bayesianos para el análisis de los datos, por su característica principal de actualización de información futura a partir de la información previa, la cual contiene efectos de subjetividad propios de hechos causales y de la experiencia del pronosticador. Se usa como enfoque de solución un método de reducción del espacio de estados con el fin de implementar una alternativa al programa dinámico bayesiano existente en este problema.

- 2- Retail Revenue Management under Competition.**
Juan Carlos Ferrer and Pedro León.

We analyze a stochastic retail revenue management problem considering competition. We obtain an optimal pricing policy for periodic revisions in a non-cooperative duopoly market with perfect information (inventory levels are common knowledge at all times). We observed that there are price zones which depend upon the level of inventory of each firm. When these levels are high, the Nash equilibrium prices are fixed during the season and depend on the valuation that consumers have for each product. We also studied the effect of the reservation prices variability on the optimal pricing policies.

- 3- Optimal Release Policy and Empirical Analysis of Online Auctions.**
Fredrik Odegaard, Ivey School of Business, Univ. Western Ontario, fodegaard@ivey.uwo.ca and Martin L. Puterman.

This talk consists of two parts. In the first part, we analyze policies for optimally disposing inventory using online auctions. We assume a seller has a fixed number of items to sell using a sequence of, possibly overlapping, single-item auctions. The decision the seller must make is when to start each auction, and involves a trade-off between a holding cost for each period an item remains unsold, and a higher expected final price the fewer the number of simultaneous auctions underway. Consequently the seller must trade-off the expected marginal

gain for the ongoing auctions with the expected marginal cost of the unreleased items by further deferring their release. We formulate the problem as a discrete time Markov Decision Problem (MDP). The objective of the analysis is two-fold. First, to provide a methodology for generating the conditional price-transition probabilities as required for the MDP model. And second, to validate the assumptions that drive the structural properties regarding the optimal release policy. The data set consists of over 4000 auctions for the year 2006 from DFS's eBay store. We are using a model where each period there is a probability P_i a price-transition occurs, and given a price-transition has occurred price-transitions are gamma distributed with rate Λ . Both P_i and Λ are functions of the current price of the auction and other covariates. We fit this model using Generalized Linear Models (GLM).

- 4- Revenue Management for Online Advertising.**
Victor Araman, American University Lebanon/New York University, varaman@stern.nyu.edu and Kristin Fridgeirsdottir.

The Internet is currently the fastest growing advertising medium. Online advertising brings new opportunities and has many different characteristics from advertising in traditional media that support efficient and mechanized decision making. We suggest a queuing model for the operation of the web publisher considering the uncertainty of both the demand (the advertisers) and the supply (the visitors) with the advertising slots acting as servers. We show that the resulting multi-server queuing model has the same properties as a known single server queuing model. The queuing model developed brings some new distinctive features. They are compared to corresponding models in the literature. Having characterized the operation of the web publisher, we study its revenue maximization problem and determine the optimal advertising price. We provide managerial insights such that from an operational point of view the optimal price should be higher with more impressions made to the viewers, which goes against the quantity discount common in practice. Finally, we extend our models to incorporate multiple types of advertisers.

WE – 03 Wednesday 14:30 – 15:50, Room: Barahona 1.

Session Type: Speeches.

Cluster: Regional Planning Transport Systems. Description: Regional Planning Transport Systems 5.

Chair: *Juan Pablo Antun. Instituto de Ingenieria-Universidad Nacional Autonoma de Mexico.*

- 1- Elementos para la Simulación de la Estructura del Transporte Público del Área Canalera, Ciudad de Panamá.**
Iveth Martinez, Universidad de Panamá / GEIO, profiveth24@yahoo.es and Mihaela Stegaru.

El estudio se centró en siete de las rutas más utilizadas del Corregimiento de Ancón, que hasta 1979 el servicio de transporte estuvo bajo la administración del gobierno de los Estados Unidos. Con el propósito de buscar un modelo óptimo que proporcione una solución al problema del transporte colectivo, en el área bajo estudio, la investigación se dividió en dos fases. La primera fase, culminada, se fundamentó en la aplicación de encuesta a usuarios, entrevistas a los transportistas y administradores y la observación directa e indirecta del estado de la situación como: el flujo de usuarios y transporte público, las actividades relacionadas con el servicio de transporte y el recorrido de las distintas ruta. Todos los datos obtenidos permitieron extraer información y determinar las variables que se utilizarán para la simulación y análisis de un modelo. Un aspecto importante es encontrar la representación del comportamiento de los usuarios y el servicio, a los mismos, por medio de funciones de distribuciones de probabilidad así como especificar el modelo de cola asociado al sistema, cuyos componentes puedan arrojar resultados significativos para la solución.

2- Modelo de Optimización para el Problema de Car Pooling: Una Aplicación en Estrasburgo.

Miguel A. Vargas, Universidad de los Andes, miguela@uniandes.edu.co, Jorge Sefair, Jose L. Walteros, Andres Medaglia and Luis Rivera.

Para muchas ciudades en el mundo la movilidad es un tema crítico, no sólo por el constante incremento en los tiempos de desplazamiento, sino por el gran impacto que ésta tiene sobre el medio ambiente. Algunos ciudadanos, conscientes del papel que desempeñan en esta problemática, han decidido explorar diferentes alternativas de transporte. Este es el caso de un grupo de profesores en Estrasburgo (Francia) que diariamente deben desplazarse una distancia significativa desde el lugar donde viven hasta el lugar donde trabajan y han encontrado en el car pooling una solución a su problema de movilidad. Sin embargo, la utilización del car pooling implica para los participantes un gran esfuerzo logístico. Cada dos semanas, los profesores deben diseñar una programación de vehículos en la cual se especifica quiénes deben manejar, los pasajeros para cada vehículo, la hora de salida y de regreso, se tiene en cuenta los diferentes puntos de encuentro y sitios de trabajo de los profesores, y además, se garantiza que cada vehículo transporte una tarjeta de peaje prepagado. Se proponen dos modelos de optimización lineal entera, uno para encontrar la mejor programación de vehículos, y otro para determinar la forma eficiente en que deben circular las tarjetas de peaje.

3- Análise da Movimentação Veículos de Carga para Pólos Geradores de Viagem em Áreas Urbanas.

Andre Gasparini, Instituto Militar de Engenharia, andregasparini@hotmail.com, Vania Campos and Marcio Dagosto.

Neste trabalho apresenta-se uma análise da movimentação de veículos de carga para dois tipos de pólos geradores: shopping-centers e supermercados, como forma de subsidiar a análise dos impactos da circulação destes veículos no sistema viário quando da implantação destes empreendimentos. Para tanto, foi realizada uma pesquisa de campo com o objetivo de obter informações e dados sobre a movimentação de veículos de carga em termos de volume, tipos de veículos e temporalidade das viagens, assim como das características dos empreendimentos. Estas informações foram obtidas através de entrevistas e observação da movimentação destes veículos de carga para os diferentes tipos de pólos definidos como objetos de estudo.

4- Áreas de Oportunidad en la Modelación, para los Retos que Enfrenta la Logística de Carga Aérea.

Juan Pablo Antun, Instituto de Ingeniería-Universidad Nacional Autónoma de México, jantunc@iingen.unam.mx, Angélica Lozano and Rodrigo Alarcon..

Este trabajo presenta el contexto actual de la logística de carga aérea, ante la globalización y la tendencia creciente de la demanda de carga aérea, y explora las áreas de oportunidad en la modelación (y desarrollo de algoritmos) para los problemas que enfrentan los operadores logísticos de carga aérea. Estos problemas involucran principalmente el diseño de rutas e itinerarios, así como la ubicación de Mega Centros Logísticos Aeroportuarios. La globalización de los patrones de consumo, la deslocalización de procesos de producción rediseñados a nivel mundial y las exigencias financieras en la gestión de la "supply chain" conducen a una tendencia creciente de demanda de carga aérea.

1- Proposta de um Modelo Heurístico para a Resolução de um Problema Operacional Portuário Utilizando Algoritmos Genéticos.

Vanina Silva, Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, vaninadurski@gmail.com, Antônio Sérgio Coelho and Sérgio Fernando Mayerle.

O presente artigo caracteriza-se pela apresentação de alguns dos problemas portuários, enfatizando o Problema de Alocação de Navios em Berços, para o qual se propõe um modelo heurístico de resolução. A heurística proposta baseia-se nos Algoritmos Genéticos e tem por objetivo tornar possível o aprendizado deste assunto, além de instigar o leitor a implementar uma ferramenta computacional baseada nesta heurística para resolver o problema de maneira prática e eficiente.

2- A Logística de Containers No MERCOSUL: Escolha de um Porto de Transbordo Com Diferentes Metodologias de Apoio À Decisão.

Marcio Arzua Caillaux, Universidade Federal Fluminense, oi.marcio@yahoo.es, Annibal Parracho Sant'anna, Lidia Angulo Meza and João Carlos Soares de Mello.

Este trabalho tem por objetivo a comparação de técnicas de apoio à decisão que podem ser empregadas em uma metodologia para avaliar a eficiência das opções de rotas marítimas de contêineres. Possíveis rotas do contêiner são analisadas utilizando-se a Análise Envoltória de Dados, (DEA), a composição de probabilidades de otimizar e o método de Copeland. As variáveis consideradas são tempo de transporte, produtividade e custos dos terminais portuários, tais como: armazenagem do contêiner e custo da operação de transbordo. São usados dados reais de uma empresa brasileira de transporte marítimo que possui rotas de navios fixas e regulares entre os portos da costa leste da América do Sul.

3- Planejamento Do Transporte Marítimo de Contêineres por Cabotagem.

Ricardo Terumichi Ono, Universidade de Sao Paulo, ricono@usp.br, Rui Carlos Botter and Andre Mendes.

O presente trabalho apresenta uma abordagem para a resolução do problema de dimensionamento e programação de rotas em uma operação de transporte de contêineres na cabotagem, com aplicação na costa brasileira. Trata-se de um problema de definição da melhor configuração de navios e rotas, considerando que as rotas são cíclicas, isto é, multi-origens e multi-destinos. A metodologia empregada pode ser dividida em duas etapas: a primeira consiste na geração de todos os roteiros viáveis, juntamente com os parâmetros relativos a cada uma das rotas para cada classe de embarcação. A segunda etapa consiste no desenvolvimento de um modelo de programação linear inteira-mista, cujo objetivo é a minimização do custo total da operação de cabotagem. Os modelos foram estruturados de forma a apresentar o dimensionamento da frota por classe de embarcação, a rota para cada embarcação da frota e a frequência de atendimento ou escala em cada porto.

4- A Mathematical Formulation for the Dynamic Container Allocation Problem with Empty and Loaded Containers Movement.

Efrem Maranhao Filho, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, efremdx@yahoo.com.br, Joao Becker and Leo Lopes.

Adequate container management characterizes a very important problem because of the high costs of acquiring, maintaining, handling and transporting containers. Empty container allocation is a core problem for shipping companies, due to the usual imbalance in supply and demand pattern. The Dynamic Container Allocation (DCA) problem is still being modeled concerning only with empty flows and another characteristic of DCA problem is that it is mostly modeled as network flows. Inspired in the n/m Job-shop problem, we modeled a scheduling formulation to the DCA problem.

WE — 04 Wednesday 14:30 – 15:50, Room: Arsenal (AR)

Session Type: Speeches.

Cluster: Logistics and Supply Chain.

Description: Ports Operation.

Chair: Efrem Maranhao Filho. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. efremdx@yahoo.com.br

WE – 05 Wednesday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 2A

Session Type: Speeches.

Cluster: Health Systems.

Description: Health.

Chair: *Carolina Barrios. Universidad de los Andes.*
cbarrios@uniandes.edu.co

1- Eficiencia Técnica en la Atención Primaria de Salud: DEA Vs. SFA

Martha Ramirez, Universidad de La Frontera y Pontificia Universidad Católica de Chile,
marthar@ufro.cl and Sergio Maturana.

Este trabajo es parte de una investigación en desarrollo cuyo propósito es evaluar la eficiencia técnica de los centros de Atención Primaria de Salud (APS) en Chile e identificar las características principales de desempeño de aquellos que operan más eficientemente. La población bajo estudio la comprenden las comunas que administran Centros de Salud a nivel nacional y cuyas principales dimensiones de desempeño en APS se derivan de metas de cumplimiento especificadas por el Ministerio de Salud. Los modelos de evaluación de eficiencia técnica desarrollados a partir de este trabajo pretenden coadyuvar en la comprensión de las diferencias existentes en la eficiencia de estas comunas y explorar el impacto del tipo de gestión y otros factores en el desempeño de los mismos por medio del análisis de variables de entrada y salida utilizando la técnica del Análisis Envolvente de Datos (Data Envelopment Analysis - DEA) y del Análisis Estocástico de Fronteras (Stochastic Frontier Analysis - SFA).

2- A Technology in Health: A Critical Analysis.

Diana Yomali Ospina Lopez, Universidad Autonoma de Manizales, yomali21@gmail.com, Diogo de Carvalho Bezerra and Fernando Menezes Campello de Souza.

This work has as objective to analyze the dynamics of the reciprocal implications between technology and health with emphases in Brazil. The subject was about the advance of the technology; therefore it observes yourself that to the measure that the technology in the health advances its prices they increase oppositely what it occurs in other areas. In this context, described, in elapsing of this article, the system of health inside of the characteristics of the production system, being inserted inside of the linear programming and presenting a model of allocation in the health system he stops to describe the behavior in the choice of a technology.

3- Climatologic Interference in Dengue Human Cases and Aedes Growth in Fortaleza/CE: Pluviometry.

Airton Fontenele Sampaio Xavier, State University of Ceará - Mestrado Profissional em Computação Aplicada UECE/CEFET-CE,
axavier@secrel.com.br, Marcos Jose Negreiros,
Terezinha de Maria Bezerra S Xavier, Luis Odorico Monteiro Andrade and Lívio Antônio Melo Freire.

This work explores the climatological relations of dengue disease development in the city of Fortaleza/CE, Brazil. The influence of the rain season in the development of the Aedes aegypt and later on the occurrence of human cases reveal to have lags in time, which once known in advance could be used to prepare managers for the prevention. Climatological changes in the pacific shows that interfere in the climate of Fortaleza/CE, by the phenomenon of El Niño and La Niña. It indicates in advance the perspective behavior of the rain precipitation levels and consequently the increasing of dengue occurrence in Fortaleza.

4- Cost Effectiveness Study Methodology for the Prevention and Early Diagnosis of Pre-Cancerous Changes Associated with Cervical Cancer: Preliminary Results.

Paula Arango, Universidad de los Andes, p-arango@uniandes.edu.co, Carolina Barrios and Augusto Peña.

The research project presents a methodology that allows the economic evaluation of cervical screening strategies used to prevent cervical cancer, by detecting and treating cervical intraepithelial neoplasia (CIN). The investigation's conceptual improvement is based on a Decision Analysis methodology proposed by Castillo (2006). The modified methodology includes a description of Colombian women situation, followed by the development of a discrete event simulation model that establishes the physical relations and resources available for the prevention, treatment and diagnosis of cervical cancer. The methodology presents a structured way to define the main aspects for the comparison of alternatives establishing a coherent procedure of exposition of problems associated to medical decision making. In general, decisions on prevention policies require the analysis of great amounts of resources, which evaluated under the methodology presented, measures the specific impact of certain strategy in different scenarios.

WE – 06 Wednesday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 2B

Session Type: Speeches.

Cluster: Graph Theory and Algorithms

Description: Graph Theory and Algorithms 3.

Chair: *Luisa Cordero. Universidad Simón Bolívar.*
lcordero@usb.ve

1- La Teoría de Órbitas y su Aplicación al Cálculo de las Constantes Baricéntricas.

Oscar Ordaz, flosav@cantv.net, María Varela and Felicia Villarroel..

En este trabajo se proporciona un método, basado en la teoría de órbitas, que permite el cálculo de valores exactos para estas constantes, para el grupo cíclico Z_n para ciertos valores de n y k . Las órbitas poseen la propiedad baricéntrica, es decir, si una determinada órbita es k -baricéntrica o contiene un conjunto t -baricéntrico, entonces todos los elementos de esa órbita son k -baricéntricos o contienen un conjunto t -baricéntrico. El hecho de que las órbitas tengan esa propiedad nos permite resolver el problema de como detectar que conjuntos con cierta cardinalidad sean baricéntricos o contienen un conjunto t -baricéntrico. de esa manera es posible dividir el problema en órbitas, por lo cual el trabajo se reduce a hacer el estudio en cada una de ellas. Durante el desarrollo teórico para el cálculo de estas constantes, se observó que el proceso se podía automatizar, por lo cual se realizó la implementación de los diferentes algoritmos en lenguaje de programación C++ obteniéndose resultados importantes para $n \geq 13$.

2- Número Independiente y Árbol Independiente de un Grafo Bipartito Balanceado Conexo.

Lope Marín, Daniel Brito and Gladys Lárez..

Sea $G=(X \cup Y, E)$ un grafo bipartito balanceado conexo, finito y no dirigido de orden $2n$ y mínimo grado $\delta(G)$ al menos tres. Un árbol independiente T de G es un árbol generador cuyas hojas (vértices de grado uno en T) forman un conjunto independiente en G (no existen lados, en G , entre las hojas). Si G contiene un árbol independiente T , entonces $\alpha(t)$ denota la máxima cardinalidad de los conjuntos balanceados de hojas de T (la mitad de sus elementos están en X). En este trabajo, se da una condición suficiente para la máxima cardinalidad de los conjuntos independientes balanceados de G , $\alpha(BIP)$, en función de $\delta(G)$, para que G contenga un ciclo hamiltoniano (ciclo que contiene todos los vértices de G), utilizando sólo aquellos grafos bipartitos balanceados conexos que contengan un árbol independiente T tal que $\alpha(t)$ sea a lo más $\alpha(BIP)$ menos dos, con lo cual se mejora el resultado dado por Favaron, Mago y Ordaz .

3- A Heuristic to Solve the Deterministic Interdiction Problem.

Claudio Rocco, Universidad Central de Venezuela, croccouv@gmail.com, José Emmanuel Ramírez-Marquez and Sara Hernández.

This paper introduces a heuristic approach that can be readily applied to solve deterministic network interdiction problems (DNIP). The network interdiction problem solved considers the minimization of the maximum flow that can be transmitted between a source node and a sink node for a fixed network design when there is a limited amount of resources available to interdict network links. Furthermore, the model assumes that the nominal capacity of each network link and the cost associated with their interdiction can change from link to link. Examples for different sizes of networks and network behavior are used throughout the paper to illustrate the approach. In terms of computational effort, the results illustrate that solutions are obtained from a significantly restricted solution search space.

4- Coloraciones de Grafos Completos con Copias del Grafo K_{2k} Baricéntrico.

Luisa Cordero, Universidad Simón Bolívar, lcordero@usb.ve

Un grafo completo es un grafo en el cual cada dos vértices distintos están unidos por un lado. Sean $G=(V(G),E(G))$ un grafo y Z_k el grupo cíclico de orden k , una Z_k -coloración de los lados de G es una función f de $E(G)$ en Z_k y una sucesión $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ de elementos de Z_k es baricéntrica si existe s perteneciente a $\{1, 2, \dots, n\}$ tal que $na_s = a_1 + a_2 + \dots + a_{s-1} + a_{s+1} + \dots + a_n$. G se dice baricéntrico con respecto a una coloración f , si la coloración de sus lados conforma una sucesión baricéntrica. En esta investigación se resuelve el problema de coloración de grafos completos, los cuales contienen copias baricéntricas del grafo K_{2k} coloreadas con elementos del grupo Z_k .

WE – 07 Wednesday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 1A

Session Type: Speeches.

Cluster: Metaheuristics and Global Optimization
Description: Global Optimization 3

Chair: *Márcio Antônio F. Belo Filho, Universidade de São Paulo, marciobelof@gmail.com*

1- Variable and Value Selection Heuristics in Constraint Programming for Solving Puzzles.

Broderick Crawford, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, broderick.crawford@ucv.cl, Mary Aranda, Carlos Castro and Eric Monfroy.

Constraint Programming (CP) has been defined as a technology of software used to describe and solve combinatorial problems. The main idea of this paradigm is to model a problem by means of a declaration of variables and constraints; the goal is to assign a value to each variable satisfying all the constraints. The basic mechanism underlying CP to solve a CSP interleaves Constraint Propagation and Enumeration. In essence, the algorithm increases the efficiency of the search by looking ahead actively using the constraints to prune the search space. This work is focused in the Enumeration phase of CP, where the use of variable and value selection heuristics is critical. A suitable definition and use of the enumeration strategy can improve the resolution process strongly. Here, we apply to solve puzzles (Magic Square and Latin Square) different variables and values selection heuristics presented in the literature.

2- Modificación al Algoritmo de Estrategias de Evolución para la Optimización de Funciones No Lineales.

Laura Lotero, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, lalotve@gmail.com, Juan David

Velásquez Henao, Patricia Jaramillo and Anderson Franco.

El presente artículo muestra una modificación al esquema básico de recombinación del algoritmo de estrategias de evolución mediante una adaptación tomada del algoritmo de nubes de partículas que consiste en la idea de atracción de la población hacia el mejor individuo, cuyo resultado principal es la aceleración de la convergencia del algoritmo al óptimo. La metodología se propone para la optimización de funciones no lineales no restringidas. Fue probada con funciones Benchmark, cuya optimización por métodos tradicionales es costosa computacionalmente. La propuesta presenta mejoras en el tiempo de convergencia al óptimo de la función comparado con el mejor tiempo del algoritmo de estrategias de evolución tradicional, bajo las mismas condiciones.

3- Formulations and Heuristics for Minimal Spanning Trees with Minimum Degree Constraints.

Pedro Martins, ISCAC - Instituto Politécnico de Coimbra, pmartins@iscac.pt, Mauricio C. de Souza and Ana M. de Almeida.

Given a connected undirected graph $G=(V,E)$, consider that there are associated positive costs to each edge in E . Given a positive integer valued function $d:V \rightarrow N$ on the nodes, the Min-Degree Constrained Minimum Spanning Tree (md-MST) problem consists of finding a spanning tree T of G with minimum total edge cost, and where each node i either has degree at least $d(i)$ or is a leaf node. The md-MST is known to be NP-Hard for $d(i)$ greater than or equal to 4. We propose integer programming formulations for the md-MST problem. We also develop a greedy constructive heuristics which are employed in a scheme combining the Enhanced Second Order algorithm with the Variable Neighborhood Search method.

4- Times Assíncronos para Variantes de Ambiente Flowshop Com Buffers.

Márcio Antônio F. Belo Filho, Universidade de São Paulo, marciobelof@gmail.com, Maristela O. Santos and Claudio Meneses.

Neste trabalho estudamos um problema de dimensionamento e seqüenciamento de lotes em um ambiente Flow Shop. Comum em indústrias de tecidos, roupas, metalúrgicas, circuitos impressos, o ambiente de produção Flow Shop caracteriza linhas de produção cuja seqüência de operações é fixa para todos os produtos, em fluxo contínuo de produção. O objetivo é determinar uma programação de produção visando minimizar os custos de estoque, o uso de horas extras e o tempo de fluxo total de produção. Propomos a aplicação da técnica Times Assíncronos (A-Teams) cuja arquitetura é composta de distintas heurísticas que se comunicam através de memórias compartilhadas de soluções. O método A-Teams foi aplicado com sucesso em vários problemas, como o Problema do Caixeiro Viajante e da Cobertura de Conjuntos. São considerados variantes do problema, como preparações de máquinas antecipatórias e não-antecipatórias (attached) e situações de ocorrência de blocking.

WE – 08 Wednesday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 1B

Session Type: Speeches.

Cluster: Operation Research Education.
Description: Operation Research Education 4.

Chair: *Natalia Martínez, Universidad Central de las Villas, natalia@uclv.edu.cu*

1- Problema de Decisión en la Gestión Universitaria, Un Enfoque Multicriterio.

Ileana Gloria Perez, Cujae, ileper@yahoo.com, Rosario Caridad Garza and Caridad Natividad Gonzalez.

En el entorno actual coexisten dos grandes tendencias en la Gestión de la Calidad Total, las cuales proporcionan dos modelos diferentes: 1. Modelos prescriptivos de aseguramiento de la calidad (Normas ISO 9000) 2. Modelos de evaluación/autoevaluación (Modelos de Excelencia). Decidir ¿cuál es la alternativa mas adecuada en un problema de decisión en la educación?, es una tarea de especial importancia si se considera que en el proceso de selección interviene más de un criterio. En muchos de estos problemas se realiza una evaluación de diferentes criterios a los cuales se les asigna un puntaje de acuerdo al desempeño de algunos indicadores. Se realiza una valoración cuantitativa aunque esta valoración a veces puede ser también cualitativa, seleccionándose el área que mayor puntaje obtenga como la de mejor posición en el ranking. En el presente trabajo se muestra la aplicación de estas técnicas matemáticas para la solución de problemas en la gestión en un Centro de Educación lo que contribuye a elevar la eficiencia, calidad y eficacia de la toma de decisiones.

2- Mejora el Proceso de Enseñanza de la Investigación de Operaciones

Ileana Gloria Perez, Cujae, ileper@yahoo.com, Rosario Caridad Garza, Caridad Natividad Gonzalez, Leydier Arguelles, Surelys Pérez Jiménez and Linette García Pérez.

Los paradigmas de enseñanza aprendizaje han sufrido transformaciones significativas en las últimas décadas, lo que ha permitido evolucionar, de los modelos educativos centrados en la enseñanza a modelos dirigidos al aprendizaje, este modelo exige de profesores y estudiantes un cambio en su rol, en el caso de los profesores que se transformen de puros expositores de conocimientos al de tutores de aprendizaje y los estudiantes deberán pasar de espectadores del proceso de aprendizaje al de integrantes participativos. Este cambio ha motivado la búsqueda de modernas herramientas de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje, necesitándose continuamente desarrollar software educativos que promuevan el aprendizaje de los estudiantes y que posibiliten el proceso de aprendizaje, así como evaluar los conocimientos adquiridos, no sólo de los estudiantes activos, sino de todas aquellas personas interesadas en ampliar sus conocimientos. El alcance de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones conjuntamente con el desarrollo de utilitarios que permiten el diseño visual de conocimientos, ha permitido la realización del presente trabajo, el cual muestra un conjunto de multimedias desarrolladas como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje de la Investigación de Operaciones...

3- A Graphical Interface for Teaching Branch and Bound Techniques.

Carlos Castro, UNICAMP, ccastro@ieee.org, Broderick Crawford, Hubert Hoffmann and Eric Monfroy.

We present a graphical interface to observe dynamically the resolution process carried out by Branch and Bound techniques used to solve

Integer Programming models. We have implemented a prototype using several graphical tools in order to better understand what happen during the resolution process. We think that the use of this tool in education could be very useful to explain these techniques to students.

4- Aplicabilidad del Razonamiento Basado en Casos en la Implementación del Modelo del Estudiante.

Natalia Martínez, UCLV, natalia@uclv.edu.cu, Maria M. Garcia Lorenzo and Gheisa Ferreira.

Los Sistemas de Enseñanza /Aprendizaje Inteligentes, se caracteriza por aplicar las técnicas de Inteligencia Artificial, donde el término "inteligente" se asocia a la capacidad de adaptarse dinámicamente al desarrollo del aprendizaje del estudiante. En este artículo se describe un modelo basado en casos para la enseñanza / aprendizaje, sustentado en la aplicabilidad del razonamiento basado en casos para obtener una eficiente representación de la Modelación del Estudiante e inferir las estrategias de aprendizaje. Implementado en la herramienta computacional HESEI, la cual ha sido aplicada

exitosamente en la toma de decisiones en tareas de enseñanza/ aprendizaje.

WE — 09 Wednesday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 3AB

Session Type: Speeches

Cluster: Data Mining and Learning

Description: Others – Theoretical.

Chair: *Emilio Carriosa. Universidad de Sevilla. ecarrizosa@us.es*

1- Modelo Híbrido para la Aproximación Funcional de Registros de Capnografía Volumétrica.

Adriana Gabriela Scandurra, Facultad de Ingeniería-UNMDP, adriana.scandurra@gmail.com, Emilio Alfredo Maldonado, Ana L. Dai Pra, Gerardo Tusman and Lucía Isabel Passoni.

La estimación de parámetros fisiológicos derivados de la Capnografía Volumétrica (CV), que es el registro de la concentración de dióxido de carbono (CO₂) vs el volumen espirado, es de relevancia en el estudio de la fisiología respiratoria y la medicina de cuidados intensivos. En este trabajo se propone una nueva metodología basada en Técnicas de Inteligencia Computacional para la estimación de dichos parámetros. En esta propuesta se obtiene la expresión de una función continua ajustada al conjunto de datos de la CV, utilizando un Sistema de Inferencia Difuso Takagi-Sugeno de primer orden optimizado con Redes Neuronales Artificiales (ANFIS). A partir de ella se estiman el conjunto de los parámetros fisiológicos de interés en forma analítica. Nuestra metodología, en contraste con los métodos clásicos de ajuste, donde es necesaria la definición a priori de una función cuyos parámetros deben ajustarse, genera automáticamente una función analítica.

2- Classification and Regression with Imprecise Data.

Emilio Carrizosa, Universidad de Sevilla, ecarrizosa@us.es, Jose Gordillo and Frank Plastria..

We consider classification and regression problems in which the data are sets with certain geometrical properties. In particular, this model can be applied to deal with data affected by some kind of noise and in the case of interval-valued data. Mathematical programming formulations are given, extending the standard ones in Support Vector Machines and Support Vector Regression for single feature vectors. Results of numerical experiments are reported.

3- Seleção de Subconjuntos de Características Importantes para Extração de Conhecimento.

Huei Lee, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, hueidianalee@gmail.com, Maria Carolina Monard, Renato Bobsin Machado and Feng Wu.

Em muitas aplicações nas quais o objetivo é extrair padrões, os dados são descritos por meio de um conjunto de exemplos de treinamento rotulados (classificados) descritos por um conjunto de características (atributos), a partir do qual um modelo (classificador) é induzido. A área de Seleção de Subconjunto de Atributos (SSA), explorada não somente em estatística mas também em Mineração de Dados, tem como objetivo determinar, segundo algum critério, que atributos são importantes. Os resultados obtidos, tanto teórica quanto experimentalmente, mostram que a SA melhora a predição de classificadores e reduz a complexidade do modelo induzido. Neste trabalho é apresentado um algoritmo para a SA baseado na teoria dos fractais, o qual permite a seleção de atributos relevantes em relação à classe e não redundantes entre si. É também apresentada uma série de experimentos utilizando esse algoritmo e outros algoritmos representativos da literatura

aplicados a diversas Bases de Datos (BD). Os resultados mostram a possibilidade de se obter modelos representativos construídos com um conjunto reduzido de atributos e portanto menos custosos.

4- Biobjective Approach for Svm-Based Binary Classification and Ordinal.

Emilio Carrizosa, Universidad de Sevilla, ecarrizosa@us.es and Belen Martin-Barragan.

In the last decade, Support Vector Machine (SVM) has shown to be a powerful tool for the two-group classification problem based in finding the hyperplane with maximal margin. However, crude SVM cannot take into account different misclassification costs or known a priori probabilities. We formulate a new model in which margins between each class and the hyperplane are dealt independently. We study the simultaneous maximization of both margins, i.e. the distance to the closest point in each group. This yields a biobjective problem, whose Pareto-optimal solutions are sought. In other words, we seek the set of hyperplanes such that there is not any other hyperplane having greater margin for both classes, thus we expect their performance cannot be improved simultaneously with respect to both classes.

WD — 10 Wednesday 13:00-14:20, Room: Secretaría General

Session Type: Speeches.

Cluster: Finance

Description: Statistics Models.

Chair: *André Salles, Federal University of Rio de Janeiro, aadesalles@gmail.com*

- 1- **El Mercado de Renta Fija en Colombia y las Variables Macroeconómicas que Explican su Riesgo de Mercado: Un Análisis Econométrico.**
Laura Pineda, EAFIT, laris_877@hotmail.com and Natalia Gomez.

En la ponencia se identifican las variables financieras y económicas que más influyen en la volatilidad de las tasas yield del mercado de renta fija colombiano, como un insumo para que las entidades puedan gestionar su riesgo de mercado de una forma más eficaz. En él se hace un recorrido por los mercados financieros, los mercados de bonos y los mercados de deuda pública en Colombia, seguidamente se caracteriza a los TES desde el punto de vista normativo y como herramientas de financiación del Gobierno. Posteriormente, se revisa el papel de las expectativas, la curva CETES y las variables macroeconómicas como determinantes de las tendencias de los precios de los TES, para luego probar su significancia estadística con un análisis econométrico.

- 2- **La Curva de Rendimientos a Plazo y las Expectativas de Tasas de Interés en el Mercado de Renta Fija en Colombia 2002-2007.**

Monica Arango, moarango@udem.edu.co and Diego Agudelo.

¿Qué información contiene la curva de rendimientos a plazo con relación a las tasas futuras de interés? Existen varias teorías a este respecto, entre ellas se destacan la Hipótesis de las Expectativas —HE— y la Hipótesis de las prima por liquidez. Este estudio contrasta las Hipótesis de Expectativas Puras y la de prima por liquidez, tanto para los títulos de tesorería —TES— como los certificados a término fijo —CDT—. El estudio se enmarca en la estimación propuesta por Fama (1987 y 2006), donde las predicciones de futuros cambios de tasas de interés se modelan mediante modelos GARCH. Los resultados soportan la hipótesis de liquidez, y rechazan la hipótesis de Expectativas. Sin embargo, encontramos evidencia que las tasas forward sí contienen información sobre las tasas de interés futuras, pero en menor grado que lo implicado por la hipótesis de Expectativas.

- 3- **Procesos de Reversión a la Media con Efecto GARCH "El Caso del Aluminio".**

Freddy Hernán Marín Sánchez, Universidad EAFIT, fmarinsa@eafit.edu.co

. En este trabajo se presenta la estrecha relación que existe entre las series de tiempo no lineales y las Ecuaciones Diferenciales Estocásticas Lineales, que dan origen a procesos de reversión a la media con efecto GARCH. Este tipo de procesos puede ser apropiado para el estudio de la dinámica de precios de materias primas como el petróleo, el aluminio y el gas natural entre otras. Se considera una Ecuación Diferencial Estocástica del tipo Ornstein Uhlenbeck y una serie financiera que puede seguir un proceso AR(1) con especificación GARCH(1,1). Se utiliza el Método de Máxima verosimilitud para estimar algunos parámetros y se realiza un análisis de la serie utilizando procedimientos para modelar procesos con heterocedasticidad condicional. Se establece una estimación de la dinámica de precios del Aluminio.

- 4- **Cointegration between Market Risk and Country Risk in the Latin America Economies.**

André Salles, Federal University of Rio de Janeiro, aadesalles@gmail.com.

Among the available parameters for investment decision in emerging markets, the investor observes two important parameters: the country risk and the market risk. The objective of this work is to study, with a Bayesian approach, the common movements of the country risk and systematic risk in the Latin America markets, in particular on the Brazilian market. The selected sample was of monthly variations of the country risk, represented by Emerging Markets Bond Index – EMBI+, and the daily and the monthly returns series of Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Mexico, Peru and Venezuela, from April 2001 to May 2006.

WE — 11 Wednesday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 4 (C4)

Session Type: Speeches.

Cluster: Game Theory

Description: Markets.

Chair: *Rene Caldentey, New York University.*

- 1- **R&D Innovation, Patent Races and Environmental Policy.**

Mauricio Villena, Universidad Adolfo Ibáñez, mauricio.villena@uai.cl and Franco Zecchetto.

We consider a model where an oligopolistic upstream industry engages in environmental R&D in order to be the first in reaching a technological breakthrough. The firm that wins the race sells the advanced environmental technology to a competitive sector of polluting downstream firms, exploiting a temporary monopolistic position acquired through a patent protection. In this context, we compare the effects of environmental policy, in the form of an emission tax and a standard, with respect to the incentives they create to engage in R&D and to enhance technology diffusion through polluting downstream firms. In order to model this setting we use a differential game theoretic approach.

- 2- **On Input Markets Surplus and its Relation to the Downstream Market Game.**

Leonardo J. Basso, Department of Civil Engineering, Universidad de Chile, lbasso@ing.uchile.cl.

Evaluating the welfare effects on buyers and sellers of price changes is a familiar task for policy analysts in a variety of circumstances. When the market in question is one for a final good, the analysis is generally straightforward; indeed, it is a familiar problem put to undergraduate economics students to teach them how to measure consumer and producer surplus. When the prices changing are that for inputs which are

subsequently used by its downstream purchasers to produce their own outputs, a full analysis of the welfare effects of price changes must take into account the effects on downstream consumers.

3- Shapley Value and Core of Games Modeling Information Transferal.

Luis Guillermo Quintas, Universidad Nacional de San Luis, lquintas@unsl.edu.ar, Patricia Lucia Galdeano and Jorge Armando Oviedo.

Information has a remarkable characteristic as a commodity: while its production usually requires a cost, it can be reproduced easily as many times as possible once it is acquired. Thus, as soon as the information is sold in the market by a monopolistic producer, the cooperation among resellers should force the price to fall down to zero. The reward to the original producer will be injured thereby, so that it will not be traded in the market (Arrow(1962)). Patent licensing is a common legal arrangement to provide a proper incentive for trading information such as technological innovations. A significant portion of the existing literature on information trading has been devoted to analyzing economic effects of patent licensing or protection (Kamien and Tauman (1986); Gilbert & Shapiro (1990); Katz and Shapiro (1986); Poddar, S.and Sinha, U.B.(2004); Stamatopoulos, G.and Tauman, Y (2005) or Muto (1993))...

4- Insider Trading with a Random Deadline.

Rene Caldentey, New York University, rcaldent@stern.nyu.edu and Ennio Stacchetti.

This paper studies a model of strategic trading with asymmetric information of an asset whose value follows a Brownian motion. An insider continuously observes a signal that tracks the evolution of the asset fundamental value. The value of the asset is publicly revealed at a random time. The equilibrium has two regimes separated by an endogenously determined time T . In $[0, T)$, the insider gradually transfers her information to the market. By time T all her information has been transferred and the price agrees with the market value of the asset. In the interval $[T, \infty)$, the insider trades large volumes and reveals her information immediately, so market prices track the market value perfectly. Despite this market efficiency, the insider is able to collect strictly positive rents after T .

Wednesday, 16:00 – 17:20

WF – 01 Wednesday 16:00 – 17:20, Room: Barahona 3

Session Type: Semi Plenary.

Cluster: Oil Sector Applications.

Chair: *Angel Marin, Universidad Politecnica de Madrid*

1- Investigación de Operaciones en Compañía Logística de Hidrocarburos.

Francisco Quintana. Departamento de Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente Universidad Politécnica de Madrid. Compañía Logística de Hidrocarburos SA, España.

Cluster: Regional Planning Transport Systems.

2- Análisis del Tráfico Vehicular para el Ordenamiento Territorial: Aplicaciones Reales en Ciudades de Distintos Tamaños.

Angélica del Rocío Lozano Cuevas. Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

WF – 02 Wednesday 16:00 – 17:20, Room: Barahona 2.

Session Type: Semi Plenary.

Cluster: Revenue Management

Chair: *Felipe Caro, UCLA Anderson School of Management. fcaro@anderson.ucla.edu*

1- Dynamic Pricing Policies in the Retail Industry.

René Caldentey, Department of Information, Operations, & Management Sciences. New York University Stern School of Business.

2- Revenue Management Models in Media.

Victor F. Araman. Assistant Professor Operations Management Group Department of Information, Operations, & Management Sciences Stern School of Business New York University <http://pages.stern.nyu.edu/~varaman/>

WF – 03 Wednesday 16:00 – 17:20, Room: Barahona 1.

Session Type: Semi Plenary

Cluster: Game Theory

Chair: *Angela Cadena, Universidad de Los Andes. acadena@uniandes.edu.co*

1- Stochastic Control and Differential Game Models for the Timing of Climate Policies.

Alain Haurie. Prof. (Hon.) University of Geneva. Director ORDECSYS / C-ORDEE. Switzerland

2- Time Consistency in Cooperative Differential Games: A Tutorial

Georges Zaccour. Chair in Game Theory and Management, GERAD, HEC Montréal.

WF – 04 Wednesday 16:00 – 17:20, Room: Arsenal (A4).

Session Type: Semi Plenary.

Cluster: Operation Research Education.

Chair: *James J Cochran, Louisiana Tech University*

1- Multicultural Contributions for O.R. Education.

Alberto G. Canen. Professor in the Department of Production Engineering. Federal University of Rio de Janeiro

2- Experiencias en el Rediseño e Implementación de los Cursos de Investigación de Operaciones en la Carrera de Ingeniería Industrial.

Marcela González. Profesora Asistente del Departamento de Modelación Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de Talca.

WF – 10 Wednesday 16:00 – 16:40, Room: Secretaría General

Session Type: Semi Plenary.

Cluster: Optimization.

Chair: *Sira Allende, Universidad de la Habana. sira@matcom.uh.cu.*

1- Nonlinear Equations Solving, Revisited.
*Andreas Griewank, Institut für Mathematik,
 Fakultät Mat.-Nat. II, Humboldt-Universität.*

2- Nonlinear Semi-infinite Optimization
*Bert Jonguen, Department of Mathematics, RWTH
 Aachen University, Germany*

Wednesday, 17:30 – 19:00

WG – 01 Wednesday 17:30 – 19:00, Room: Barahona 3

Session Type: Speeches.

Cluster: Oil Sector Applications.

Description: Process

Chair: *Francisco Quintana, Universidad Politécnica de Madrid, Compañía Logística de Hidrocarburos S.A.*

1- Optimización del Diseño de Procesos Químicos Bajo Incertidumbre Empleando Técnicas Metaheurísticas.
*Pedro Rincón, Alfonso X El Sabio University,
 princon@uax.es Francisco Quintana and Pedro Rincón.*

La línea de investigación está enfocada hacia la propuesta de algoritmos computacionales alternativos que nos permitan resolver específicos problemas complejos de optimización de una forma más eficiente en comparación con técnicas convencionales. Se proponen algoritmos evolutivos, analizándose los Algoritmos Genéticos, y programación estocástica. La propuesta de una técnica de optimización alternativa a las técnicas tradicionales proporciona una herramienta muy útil para lograr mejoras sobre la solución óptima. La combinación de esta técnica metaheurística con algoritmos de convergencia y simulación de procesos proporciona mejoras en la convergencia y solución final alcanzada, permitiendo el estudio de variables de optimización, cuya inclusión no sería factible mediante la aplicación de otros métodos propuestos. El tiempo de computación se ha manifestado como uno de los principales inconvenientes a la hora de aplicar las técnicas metaheurísticas a problemas con incertidumbre. La técnica de muestreo, integrada en el proceso de optimización, se presenta como una solución eficaz.

2- Metamodeling an Option for Optimization of Crude Distillation Unit.

*Cesar Mahecha, Ecoeptrol S.A.,
 cesar.mahecha@ecopetrol.com.co, Diana Carolina López Cárdenas, Jaime Villamizar, Luis Hoyos and Leonardo Acevedo.*

It built semi rigorous no linear models (metamodels) to Atmospheric Towers for a Crude Distillation Unit (CDU). Metamodels are approximations by rigorous simulation it must be used of usual way because of its easier implementation, execution and convergence than rigorous models. The methodology involve 1) to select input variables, 2) design of experiments by latin hypercube, 2) to obtain data by PRO/II rigorous models, 4) to get metamodels parameters by stepwise regression, 5) to validate and evaluate. The output variables were flux, temperature and product properties (i.e. API gravity). Results had showed low errors between metamodels and PRO/II models (< 2.5%), it turn the metamodels in a good option to predict operational conditions of the CDU into more complex applications as optimization.

3- A Parameter Identification Problem for the Characterization of Oil Reservoirs through Well Tests Data.

*Alejandro Mesejo, Universidad de La Habana,
 mesejo@matcom.uh.cu, Susana Gómez-Gómez, Juan*

Manuel Otero, Nelson del Castillo-Collazo and Joachim Weniger..

Reservoir characterization through pressure transient well tests is an important problem in hydrocarbon industry. In those tests flow rates and pressures are measured and the data obtained is used to characterize the reservoirs, using mathematical models. These models consist on a partial differential equation (or a system of them) incorporating, in the form of coefficients, properties of the formation, like porosity and permeability and of the fluid, like viscosity and total compressibility. They are the basis to find, solving inverse problems, the properties of the formation needed to estimate the reservoir performance. In this work we will apply the Differential Evolution Method to solve the reservoir characterization (least squares optimization) problem. The analytical solution of the model equations are given in the form of infinite series in Laplace time involving modified Bessel functions. To accurately compute the series convergence acceleration techniques will also employed.

4- Optimización Estocástica del Reactor de Hidrotratamiento de Destilados Médios.

*Elisa Marisol Verruschi, Unexpo-Cenipro,
 everruschi@cantv.net and Francisco F. Quintana M.*

Con el enfoque creciente para reducir el contenido de azufre y aromáticos en los combustibles, el proceso de hidrotratamiento se hace cada día más importante en las refinerías. Existen diferentes tecnologías para la remoción de azufre y aromáticos, y una de las más usadas es el proceso donde se le agrega hidrógeno al combustible para su remoción. En el trabajo [1] se muestran las cuatro tendencias principales que se están desarrollando para desulfuración y desaromatización profunda. Estas tendencias son: la mejora de la actividad del catalizador, a través de la formulación de nuevos catalizadores; la adaptación de la reacción y de las condiciones del proceso; el diseño de nuevas configuraciones de reactores y el desarrollo de nuevos procesos. En la parte de diseño de configuraciones de reactores nuevos, Song y Ma muestran diferentes propuestas para el diseño de reactores industriales. Una de las propuestas para el diseño del reactor industrial es colocar en un único reactor diferentes tipos de catalizadores, el cual puede ser operado en flujo en co-corriente y en flujo en contra-corriente. Esta idea también había sido propuesta por [2], que propuso diferentes configuraciones para reactores industriales de hidrotratamiento de destilados medios. En función de que una de las tendencias planteadas a desarrollar en el diseño de reactores de hidrotratamiento es la de diseño de nuevas configuraciones de reactores, en este trabajo se plantea a través del enfoque de síntesis de procesos, el desarrollo de una metodología que permita obtener una propuesta de la mejor configuración de lechos catalíticos con dos tipos de catalizadores diferentes para un reactor de hidrotratamiento de destilados medios.

WG – 02 Wednesday 17:30 – 19:00, Room: Barahona 2.

Session Type: Speeches.

Cluster: Revenue Management

Description: Revenue Management 1

Chair: *René Caldentey, Department of Information, Operations, & Management Sciences, New York University Stern School of Business*

1- Dynamic Assortment Planning.

*Rene Caldentey, Department of Information, Operations, & Management Sciences, New York University Stern School of Business.
 http://pages.stern.nyu.edu/~rcaldent/CVita.html.
 Felipe Caro.*

We investigate optimal assortment planning strategies for a retailer with limited shelf space. The retailer can choose among basic and fashion items with low and high risk (and return) respectively. Demand learning is allowed and may depend on

the amount of space allocated to the volatile products. Our motivation is in the apparel industry, and we explicitly model the vogue as a stochastic process that the retailer tries to follow. The objective is to maximize the long-term value of the retail business by dynamically adjusting the menu of products on display.

2- Mediciones Cuantitativas y Modelos de Productividad del Marketing de Servicios.

Hanns de la Fuente, Universidad de Talca, hdelafuente@utalca.cl, Carmen Berné and Marta Pedraja.

La revisión de la literatura especializada sobre la productividad del marketing muestra que, hasta el momento, no ha sido posible conseguir una medición unánimemente aceptada. Junto a esto, se detectan otras carencias importantes como la incapacidad para medir la influencia de los activos de marketing en los resultados de las empresas. Ante esta situación, la investigación que se presenta a continuación pretende subsanar alguna de las carencias detectadas. Para ello, se propone un modelo de medición cuantitativa de la productividad del marketing aplicado a una compañía de seguros de Chile.

3- Modelización de la Utilización de la Técnica de Reglas de Asociación en el Análisis de la Cesta de la Compra: Aplicación a la Segmentación del Mercado de Productos de Alimentación en Hipermercados.

Agueda Esteban, Universidad Castilla-La Mancha, Agueda.Esteban@uclm.es and Maria Jose Narros.

Desde la perspectiva de la gestión empresarial (Management), se está asistiendo a una evolución de la aplicación del concepto de Marketing dirigido tradicionalmente a un consumo de masas (planificando estrategias y dirigiendo acciones a segmentos sustanciales) hacia una tendencia en el diseño de estrategias y definición de objetivos, a un nivel microeconómico, mucho más adaptado a la satisfacción individual del consumidor final. En este contexto, se detecta la ausencia de estudios que desarrollen propuestas metodológicas en el campo de la distribución comercial sobre cómo segmentar y adaptar el surtido, a partir del conocimiento del mercado, bajo un enfoque relacional, y en el ámbito de los mercados de consumo. El objetivo genérico de esta investigación es la comprensión y explicación de los mecanismos de compra de los consumidores en establecimientos comerciales en régimen de libre servicio, como base para la mejora de la definición y gestión del surtido del punto de venta y la aplicación de programas de CRM (Customer Relationship Management).

4- Optimal Pricing of Services to Customers that are Interconnected through a Social Network – An Application of the Stochastic Quasi-Gradient Approach.

Denis Becker, Norwegian University of Science and Technology, dbe@hrz.tu-chemnitz.de.

In this paper it will be shown that the concept of stochastic quasi-gradients is well suited to find solutions to a decision problem where the objective value depends on the reaction of a complex system of interacting individuals. More particularly, a stochastic quasi-gradient method is applied to determine the optimal price decision of a company that offers a telecommunication service to a market that is modelled in form of a social network where nodes represent individuals and links between them correspond to their ability to communicate and exchange information. The decision problem consists of several time periods and can be described as follows. In each point of time each individual of the network either subscribes to or unsubscribes from the telecommunication service with some probability. In the case of service subscription a certain amount of service instances will be consumed.

Cluster: Regional Planning Transport Systems. Description: Regional Planning Transport Systems 7.

Chair: Carolina Osorio. Transport and mobility laboratory, EPFL.

1- Una Metodología Basada en Optimización y Simulación para la Determinación de Dotación de Personal de Caja para el Metro de Santiago.

Jaime Miranda P., Departamento de Control de Gestión y Sistemas de Información, jmirandap@fen.uchile.cl, Pablo A. Rey, Richard Weber and Antoine Sauré.

Este trabajo presenta una metodología para la determinación de la dotación del personal de caja necesario para la operación de las boleterías del servicio de metro en la ciudad de Santiago de Chile. La metodología implementada tiene como objetivo determinar una asignación que satisfaga las condiciones requeridas al menor costo posible. Esta metodología se basa en la operación integrada e iterativa de dos módulos: (a) un módulo de asignación, que tiene como objetivo determinar programaciones óptimas de personal de caja para todas las mesaninas de la red, bajo ciertos supuestos simplificadores; (b) un módulo de simulación, que tiene como objetivo la validación y corrección de las programaciones producidas por el módulo de asignación.

2- Selección de Modo de Transporte con base en Criterios Económicos usando Simulación Monte Carlo.

Hector Toro, Universidad Javeriana, htoro@puj.edu.co, Leidy Penagos and Javier Hernandez.

Se aborda la selección del mejor modo de transporte, balanceando el costo de fletes y los costos de inventarios, usando criterios económicos que tengan en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Según la revisión bibliográfica, el problema usualmente se aborda desde una perspectiva de costo mínimo, con la mayor importancia para los fletes. Se ilustra entonces la importancia de otros costos en el problema de selección de modo, así como la importancia de usar una visión más económica y financiera que contable, en la decisión de selección. Se usa la perspectiva de construcción de flujos de caja asociados al problema y la simulación Montecarlo, para construir finalmente un indicador tipo VaR (Valor en Riesgo) que caracteriza la bondad de cada modo de transporte considerado. Se ilustra el uso del indicador con un caso de estudio.

3- Use of Financial Engineering Tools in Public Infrastructure Projects - Case of a Toll Road Concession.

Frances Fischberg Blank, Department of Industrial Engineering, PUC-Rio, frances.blank@gmail.com, Tara Keshar Nanda Baidya and Marco Antonio Guimaraes Dias.

Recently Public Private Partnership (PPP) is being used as an important tool of financial engineering. The objective of this mechanism is to create conditions so that the private sector can participate in the construction and operation of public projects, which look infeasible in the first hand. Governments can make such projects viable by offering guarantees and subsidies under certain conditions and taxing under other conditions. These guarantees and subsidies have been used in many countries, especially in transport concessions. The main risk factor is related to demand or traffic, which is difficult to estimate, and there are some mechanisms that permit a mitigation and reallocation of this risk. One of these mechanisms is the guarantee involving minimum and maximum levels of traffic or revenue. Our work proposes a composition of traffic guarantees with different bands of protection, based on a real PPP case in Brazil, and the existence of an implicit right of abandonment by the sponsors. We will use the Theory of Real Options to make correct decisions.

4- A Queueing Network Approach to the Traffic Signal Optimization of the Lausanne City Center.

Carolina Osorio, Transport and mobility laboratory, EPFL, carolina.osoriopizano@epfl.ch

Road traffic congestion is a costly phenomenon that is common to the vast majority of urban road networks. Thus the importance of understanding the origins of congestion, quantifying its effects and of improving the use of existing infrastructure. Within this context the contributions of this paper are two-fold. The first contribution concerns both the evaluation of congestion and the detection of its sources. We present an analytic queueing network model which makes an attractive trade-off between a detailed description of congestion and tractability. The model identifies both bottlenecks and spillbacks and also quantifies their impact upon the overall network performance. The applications of queueing network theory to the study of traffic have mainly limited themselves to the study of uninterrupted traffic flow, the studies that have considered interrupted traffic flow do not account for the interaction between adjacent intersections. The model that we present captures the correlation structure between consecutive lanes (either upstream or downstream).

WG – 04 Wednesday 17:30 – 19:00, Room: Arsenal (AR).

Session Type: Speeches.

Cluster: Logistics and Supply Chain.

Description: Data Envelopment Analysis.

Chair: *Diana Oliveros, Universidad Pública de Navarra.*

1- Cálculo de Índices de Productividad de los Puertos Españoles Usando DEA.

Sebastián Lozano, University of Seville, slozano@us.es, Gabriel Villa, Francisco de las Cuevas and José Luís Salmerón.

En el presente trabajo se presentan los Índices de Productividad de Luenberger que miden el cambio en la productividad de los 28 puertos españoles propiedad del estado durante el período 2004-2006 así como sus dos componentes de cambio en el nivel de eficiencia relativa y de cambio tecnológico. Se observa que se ha producido una cierta pérdida de productividad debido a un retraso tecnológico, retraso que parece que se está recuperando en los últimos tiempos como resultado de la realización de inversiones necesarias en infraestructuras y equipos.

2- Situación Actual de las Empresas Mexicanas en Materia de Selección de Proveedores.

Paola Neyra, ITESM, paola_neyr@hotmail.com and Pilar Arroyo.

Las tendencias crecientes al abasto global y la tercerización de productos y servicios requieren de proveedores que puedan proporcionar no sólo calidad en productos y cumplimiento en tiempos de entrega, sino también capacidad de respuesta e innovación que contribuya a la flexibilidad de la cadena, la introducción de nuevos productos y tecnologías y la creación de valor para el cliente final. Este estudio tiene como objetivo examinar el proceso de selección de proveedores que aplican las empresas de manufactura que operan en la zona industrial de la ciudad de Toluca. El estudio pretende revelar el diferencial potencial entre los avances académicos y su aplicación práctica para definir áreas de oportunidad para la mejora de la función compras, asociadas con la implementación de un proceso objetivo para evaluar y elegir proveedores.

3- Metodologia para Identificação de Fatores Condicionantes de um Segmento Produtivo.

Vera Lucia Bodini, Universidade de Santa Cruz do Sul, bodini@unisc.br.

The Prospective Structural Analysis presents itself as a very nice set of tools to analyze the factors that describe a productive sector, getting away of the problematic of the forecast models and acting as a prospecting methodology for studies, that in most cases do not have a database and the information are not in a systematized. After the explanation of the method it is possible to identify the key variables of the system, using direct relations and interrelations among the factors that may affect the development of the segment.

4- El Impacto de la Privatización Sobre la Eficiencia de las Empresas Privatizadas en España y Eficiencia en España.

Diana Oliveros, Universidad Pública de Navarra, diana.oliveros@unavarra.es and Pablo Arocena..

La privatización de empresas públicas ha ocupado un lugar preferente en la agenda de los responsables políticos de muchos países desarrollados y menos desarrollados durante las dos últimas décadas. En España, aunque se realizaron algunas ventas de empresas públicas en la década de los años ochenta, la política de privatización fue especialmente intensa a partir de la segunda mitad de los años noventa, periodo en el que se privatizaron las grandes empresas industriales y de servicios públicos. El objetivo de este trabajo es avanzar en el conocimiento que se tiene sobre el impacto que la privatización tiene sobre la eficiencia de las empresas privatizadas en España. En particular, se pretende evaluar la evolución de la eficiencia que han tenido las empresas privatizadas durante el periodo 1994-2003 en relación a la experimentada por sus principales competidores que no sufrieron ningún cambio de propiedad durante el mismo periodo. En este trabajo utilizamos métodos frontera no paramétricos (DEA) para la estimación y descomposición de la eficiencia y en segundo lugar, analizamos la sensibilidad de las eficiencias a partir de estimadores bootstrap.

WG – 05 Wednesday 17:30 – 19:00, Room: Comisión 2A

Session Type: Speeches.

Cluster: Health Systems.

Description: Health.

Chair: *Edith Diaz Salcedo, Graduate Assitant.*

1- Aplicaciones en Ingeniería para el Diseño de Propuestas de Mejoramiento del Sistema de Referencia de Pacientes Entre Hospitales de Bogotá.

William Guerrero, Universidad de los Andes, wi-guerr@uniandes.edu.co, Nubia Velasco and Ciro Amaya..

En este trabajo de investigación se muestra la importancia de alcanzar altos niveles de eficiencia en el manejo de pacientes y de información entre hospitales de la ciudad de Bogotá para garantizar los derechos constitucionales que ha consagrado la ley colombiana. de esta forma, se busca incentivar el desarrollo de investigación desde la ingeniería para elaborar propuestas que impliquen beneficios para los usuarios, los prestadores de servicios de salud y las empresas aseguradoras de salud. Para lograr este objetivo, se desarrollo un modelo de toma de decisiones en el sistema de referencia de pacientes de un hospital en Bogotá, como prueba de que es posible implementar métodos para estandarizar los procesos llevados a cabo dentro y fuera del hospital, que afectan directamente la calidad de los servicios de salud prestados por el estado y empresas privadas de salud. Dicho modelo tomaba en cuenta factores como la oportunidad de cita para un servicio en particular y la distancia entre hospitales para determinar la mejor opción para remitir a un paciente, bien sea desde los servicios de urgencias o de consulta externa, con el fin de minimizar el tiempo de espera del paciente antes de obtener solución a su condición médica.

2- Simulación del Flujo de Pacientes en el Laboratorio Clínico de un Hospital.

Angela Jimenez, Universidad de los Andes, angjime@uniandes.edu.co, Lina Olaya, Nubia Velasco and Ciro-Alberto Amaya..

El laboratorio clínico es un componente importante en el servicio que presta un centro hospitalario, ya que es allí en donde se llevan a cabo la toma de muestras y análisis de resultados que permiten diagnosticar las diferentes enfermedades de los pacientes. Debido a esto, diariamente llegan a los laboratorios clínicos un gran número de pacientes que buscan ser atendidos en el menor tiempo posible. Esto conlleva a que se deban realizar una serie de actividades relacionadas con la logística hospitalaria, y cuyo fin es el de garantizar al paciente un servicio de excelente calidad. En la situación inicial el Hospital recibe constantes quejas principalmente por los tiempos de espera en que incurrían los pacientes antes de poder acceder al servicio. Las herramientas de la investigación de operaciones han sido muy utilizadas en la realización de las actividades logísticas con el fin de garantizar el uso eficiente de los recursos del laboratorio. A partir de las diferentes variaciones que el modelo de simulación desarrollado permite hacer, se identifican los principales cuellos de botella en la operación del laboratorio clínico, con el rediseño del laboratorio.

3- Optimización Multiobjetivo en la Asignación de Turnos de Trabajo para el Personal Asistencial en Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.

Edith J. Diaz-Salcedo, Graduate Assitant, jds82@hotmail.com and Carlos Paternina-Arboleda..

Los altos índices de insatisfacción y descontento de los clientes (internos y externos), demandan que las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud garanticen la eficiencia y confiabilidad en el desarrollo de sus actividades con base en indicadores de calidad y la satisfacción de sus usuarios y del personal de apoyo con que cuenta la institución, asegurando el máximo rendimiento y utilización de sus recursos, cumpliendo a su vez con las exigencias de la normatividad vigente. Se busca resolver y encontrar soluciones óptimas a problemas como la asignación de turnos del personal asistencial, que quizás es uno de los más repetitivos en las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud; teniendo en consideración simultáneamente aspectos como los costos diferenciales de los turnos establecidos y la distribución equitativa de los mismos. Así el proceso se convierte en un sumario retributivo y de oportunidad para ambas partes, pues la institución minimiza sus costos de personal, cumpliendo con las restricciones mínimas de cantidad acorde con su capacidad instalada, brindando a su recurso asistencial la posibilidad de obtener ingresos lo más uniforme posible y garantizando eficiencia en los servicios.

WG – 06 Wednesday 17:30 – 19:00, Room: Comisión 2B

Session Type: Speeches.

Cluster: Optimization.

Description: Methods 1

Chair: Jaime U. Malpica-Angarita. Universidad Nacional de Colombia. jumalpicaa@unal.edu.co

1- Proximal Point Methods to Solve Variational Inequality Problems On Hadamard Manifolds.

Erik Alex Papa Quiroz, Universidad Nacional del Callao, erikpapa@gmail.com

We study the proximal point method with Bregman distances to solve the Variational Inequality Problem (VIP): Find $x^* \in X$ such that $\langle \nabla T(x^*), \exp_{x^*}^{-1} x \rangle \geq 0, \forall x \in X$, where $T: M \rightarrow \mathbb{R}^m$ is a monotone vector field on the Hadamard manifold M . Introducing some natural assumptions we obtain the convergence of the sequence, generated by the proximal method, to a solution of the problem.

2- Proximal Point Methods for Functions Involving Lojasiewicz, Quasiconvex and Convex Properties on Hadamard Manifolds.

Paulo Oliveira, Universidade Federal do Rio de Janeiro, poliveir@cos.ufrj.br and Erik Alex Papa Quiroz.

We extend the full convergence of the proximal point method with Riemannian, Semi-Bregman and Bregman distances to solve minimization problems on Hadamard manifolds. For the unconstrained problem, under the assumptions that the optimal set is nonempty and the objective function is continuous and either quasiconvex or satisfies a generalized Lojasiewicz property, we prove the full convergence of the sequence generated by the proximal point method with Riemannian distances to certain generalized critical point of the problem. For the constrained case, under the same assumption on the optimal set and the quasiconvexity or convexity of the objective function, we study two methods. In particular, our work recovers some interesting optimization problems, for example, convex and quasiconvex minimization problems in \mathbb{R}^n , semidefinite problems (SDP), second order cone problems (SOCP), in the same way that, extends the applications of the proximal point methods for solving constrained minimization problems with nonconvex objective functions in Euclidean spaces when the objective function is convex or quasiconvex on the manifold.

3- A Lagrangean Decomposition for Unconstrained Binary Quadratic Programming Problem.

Geraldo Regis Mauri, Federal University of Espírito Santo – UFES, mauri@lac.inpe.br and Luiz Antonio Nogueira Lorena.

The Unconstrained Binary Quadratic Programming Problem - QP is a classical non-linear problem of optimizing a quadratic objective function by suitable choices of binary decisions variables. QP is NP-Hard and presents applications in several areas, as for instance, molecular biology, financial analysis, maximum clique, and others. This paper proposes a new approach of lagrangean decomposition to find bounds for QP. The proposed method treats a mixed binary linear model of QP (LQP) that has constraints represented by a graph. This graph is partitioned by the METIS heuristic in clusters of vertices forming a dual problem with some relaxed constraints that is solved by the subgradient algorithm. The sub-problems formed by the sub-graphs are solved in a subgradient algorithm by the CPLEX.

4- A Feasible Direction Method for Hitchcock's Transportation Problem Solving.

Jaime U. Malpica-Angarita, Universidad Nacional de Colombia, jumalpicaa@unal.edu.co.

The study presents an approach to solve Hitchcock's transportation problems (primal program) with no artificial variables, in $m \times n$ -dimensional space. The method has an Initialization Step and a Main Step to solve the dual linear program exploiting the characteristics of the convex polyhedron formed by its dual constraints. Each Main Step iteration seeks to increase r (rank of the matrix of an active dual constraint linear system) up to $m+n-1$ and to do it, it works with the dual linear program using a steepest ascent feasible direction method so from a starting feasible dual solution it finds, moving on the boundary of the dual polyhedron, a sequence of feasible dual solutions to determine dual optimality. Then Karush–Kuhn–Tucker optimality conditions verify whether a dual solution is optimal or not. If it is optimal and since it is dual feasible, then a feasible and optimal solution to the transportation problem is found by solving a triangular primal linear equation system of size $(m+n-1) \times (m+n-1)$.

WG – 07 Wednesday 17:30 – 19:00, Room: Comisión 1A

Session Type: Speeches.

Cluster: Electricity.

Description: Capacity Markets 2.

Chair: Jorge Sierra, XM

1- Modelo Centralizado de Referencia para el Análisis de Subastas de Energía Firme.

Jorge Sierra, XM Los Expertos en Mercados, jsierra@xm.com.co.

En Colombia el nuevo esquema de Cargo por Confiabilidad requiere que los proyectos generación de electricidad participen en una subasta para la asignación un valor fijo de remuneración, por la energía firme del proyecto durante un periodo de tiempo específico. La subasta es de tipo reloj descendente y el resultado es el par: Precio uniforme, Energía Firme Comprometida por planta. Del resultado de cada subasta depende el abastecimiento eficiente de electricidad y la suficiencia financiera del nuevo parque de generación de Colombia de los próximos veinte años. Por ser un esquema de mercado, los resultados de la subasta pueden someterse a un análisis de estructura y de comportamiento de los participantes, para discutir el desempeño de la misma. Con este segundo objetivo en mente, en este trabajo se plantea un modelo de referencia para estimar los excedentes de productor y consumidor que resultan de cada Subasta de Energía Firme. El modelo, es un modelo basado en la teoría de Precios de Periodo Pico, el cual provee los precios y las cantidades óptimas de un esquema de planeación centralizada de pago por capacidad, reformulado en sus restricciones para remunerar la Energía Firme de cada planta.

2- Investment Risk Assessment in a Cogeneration Project Using Value at Risk (VaR).

Francisco Hernandez-Villanueva, a00964086@itesm.mx, Jaime Mora-Vargas and César Martínez-Olvera.

The following paper is about to quantify investment risk under uncertainty environment, using Variance – Covariance method to get the Value at Risk (VaR) as a tool in Cogeneration Projects in Mexico. Considering as study variables that are very important in this kind of projects such as natural gas price, electricity price from the grid, interest rate and exchange rate (Mexican Peso Vs American Dollar), these variables were registered monthly from January 2000 up to December 2005. The reached results shows that the VaR methodology it is a very good approach in this kind of projects in order to quantify the investment risk, also this method is able to be used not only in the finance market but in the Industrial Projects environment. This let to the Industrial or Investor to have a better picture regarding risk and let them take better business decisions.

3- Localización de Nimby Mediante Subasta Tipo Vickrey como un Problema de Asignación Cuadrática.

Fernando Crespo, Pontificia Universidad Católica de Chile, facrespo@puc.cl and Ricardo Paredes.

Los NIMBY (Not In My Back Yard) implican costos para las comunidades que los albergan, por lo que éstas los suelen rechazar. Así, las decisiones sobre la localización de los NIMBY se suelen tomar en ambientes de presión y lobby y la localización descansa muy parcialmente en criterios técnicos. Por ello, con el fin de poder localizarlo de acuerdo a la valoración económica que se tenga de él, es que se ha usado en la literatura métodos basados en subastas, siendo uno de los más aceptados, el mecanismo de asignación de Vickrey por sus propiedades en la declaración de los costos. Sin embargo, el mecanismo al ser modelado matemáticamente como un problema de localización, este queda como un modelo de asignación cuadrática donde se puede observar después que la política definida mediante asignación al mínimo posterior con pago de la segunda mayor oferta, no necesariamente es eficiente a priori, ya que simultáneamente las demás comunidades están pagando una transferencia.

4- Propuesta Alternativa para la Estimación de la Energía Firme en el Mercado de Energía Eléctrica Colombiano.

Federico Jaramillo, University of los Andes, f.jaramillo29@uniandes.edu.co, Juan Alzate, Angela Cadena, Hernando Duran and Gonzalo Mejía.

La generación de energía eléctrica en Colombia presenta una alta dependencia de aportes hidráulicos. Con la finalidad de incentivar la inversión que garantice el suministro confiable de energía en condiciones de hidrología crítica, el regulador propuso la creación de un nuevo mercado de energía firme. Uno de los aspectos esenciales de este mecanismo es la estimación de la Energía Firme para el Cargo por Confiabilidad (ENFICC) de plantas hidráulicas y térmicas. La metodología para plantas térmicas considera las incertidumbres asociadas a la indisponibilidades de la máquina. Para las plantas hidráulicas en cambio, el regulador propone un modelo de optimización que maximiza la energía firme para periodos anuales. En este trabajo, se presenta una alternativa metodológica basada en simulación de eventos discretos para el cálculo de la ENFICC, para ello se consideraron algunas plantas hidráulicas del parque de generación nacional. Se comparan ambos procedimientos de cálculo y se identifican las ventajas y desventajas de cada uno de ellos. La literatura [2],[3],[4] y [5], propone diferentes metodologías utilizadas para la optimización de embalses orientados a maximizar la generación de energía eléctrica, pero todas aplicadas a la operación del embalse, ninguna en particular orientada al cálculo de la ENFICC. Este proyecto aporta un nuevo método de manejo estratégico de la energía que se puede declarar en condiciones de baja hidrología, y en particular, en la subasta de Obligaciones de Energía Firme (OEF).

WG – 08 Wednesday 17:30 – 19:00, Room: Comisión 1B

Session Type: Speeches.

Cluster: Metaheuristics and Global Optimization Description: Global Optimization 4

Chair: Márcia A. Gomes-Ruggiero, Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica.

1- Estrategias de Aceleración en Optimización Mediante Adición de Búsquedas Lineales.

Jose Luis Espinosa Aranda, UCLM, JoseL.Espinosa@uclm.es and Ricardo Garcia Ródenas.

En muchas situaciones prácticas los algoritmos para problemas de optimización utilizan solamente evaluaciones de la función objetivo, o a lo sumo información sobre su gradiente. Debido a esto su convergencia asintótica puede llegar a ser lenta. Estos métodos normalmente funcionan exitosamente durante las primeras etapas del proceso de optimización, pero cuando se acercan a un punto estacionario empiezan a ralentizarse debido al denominado efecto de "zigzagging". Se ha propuesto en la literatura las modificaciones de estos algoritmos basadas en la inclusión de búsquedas lineales adicionales como una forma de superar esta patología. La más conocida es el denominado método PARTAN (método de tangentes paralelas) desarrollado por Shah et al. El objetivo de este trabajo es el de incrementar la velocidad de convergencia de algoritmos generales de optimización, tanto heurísticos como exactos, mediante la introducción de búsquedas lineales adicionales (pattern search step). Para testar esta suposición hemos realizado un estudio computacional sobre varios algoritmos de ambos tipos.

2- Paralelização de uma Heurística de Busca Local em Múltiplas Vizinhanças para O Problema da Filogenia.

Gerardo V. R. Viana, Universidade Federal do Ceará, valdisio@gmail.com, Fernando Gomes, Carlos E. Ferreira and Claudio Meneses.

Um método filogenético consiste basicamente na separação das espécies em grupos correspondentes a subárvores que compartilham propriedades comuns. A formação destes grupos

é possível em função das transformações que ocorrem ao longo do processo evolutivo \cite{SM97,Ste00}. Um dos critérios adotados nestes métodos, e com bastante aceitação, é o da \{it parcimônia\} \cite{KFHW98,Phylip,SM87} que consiste em inferir \cite{Fel93,SOWH96} que a melhor árvore filogenética para um grupo de táxons é aquela que requer o menor número de transformações evolutivas, correspondendo na natureza ao "caminho" de menor esforço. Podemos então dizer, sob essa análise, que o Problema da Filogenia \cite{AR02,RV05} é um problema de otimização combinatória que consiste em obter, com um número mínimo de passos evolutivos \cite{BFW93,DJS86}, uma Árvore Filogenética representativa desse grupo. Utilizando esse critério como função objetivo o problema é classificado como \emph{NP} -Difícil \cite{FG82,GJ79}. Para instâncias pequenas são conhecidos alguns algoritmos exatos e, em geral, existem outros aproximados para resolver esse problema \cite{AB93,AR02,DK87,Gol96,Sta05,WJL96}.

3- Un Algoritmo Goloso para el Problema de Fusión de Mesas en un Proceso Electoral.

Jose Luis Pintado Huamán, ONPE, JPintado@onpe.gob.pe, Rosa Delgadillo and David Mauricio.

Un de los problema que presenta ONPE(Oficina Nacional de procesos electorales)es determinar el número y conformación de las mesas de sufragio que se deberán de instalar en el proceso electoral; este puede ser visto como dos problemas relacionados; el primero es un problema de corte y empaquetamiento 1D cuyo objetivo es determinar el menor número de mesas (cajas) a ser utilizadas para cubrir (empaquetar) los diferentes grupos de votación; el segundo problema es un problema de programación de tareas independientes en máquinas idénticas, cuyo objetivo es distribuir los grupos de votación (tareas) en las mesas de sufragio (máquinas) de forma tal que se minimice el número de electores (tiempo) en las mesas de sufragio. El presente estudio propone una solución al problema de determinación y conformación de mesas de sufragio haciendo uso de un algoritmo goloso y un procedimiento de 2 fases que consigue el menor número de mesas de sufragio con una distribución homogénea de electores por mesa.

4- A Modified Descent Direction for Newton-GMRES Method.

Márcia A. Gomes-Ruggiero, DMA - IMECC – UNICAMP, marcia@ime.unicamp.br, Vera Lopes and Julia Benavides.

We consider Newton-Krylov methods with a line search for solving a non-linear system $F(x)=0$. We introduce a new strategy for improving the Newton-GMRES method where some descent directions provided by GMRES process are used to determine a new line search. This new method does not require a modified Krylov procedure and is consistent with preconditioning and with matrix-free implementation. Numerical tests show an improvement relative to the usual Newton-GMRES algorithm.

WG – 09 Wednesday 17:30 – 19:00, Room: Comisión 3AB

Session Type: Speeches.

Cluster: Decision Making and Knowledge Discovery in Social Projects.

Description: Decision Making and Knowledge Discovery in Social Projects 5.

Chair: *William Vianna. Universidade Federal de Santa Catarina. wpswilliam@hotmail.com.*

1- Metodología para la Toma de Decisiones en el Estudio de Costo-Efectividad de los Tratamientos para el Asma.

Luis Hernández, Universidad de los Andes, gabriher@uniandes.edu.co, Mario Castillo and Elizabeth García.

Teniendo en cuenta el interés que existe actualmente a nivel mundial en el manejo eficiente de los recursos disponibles para la salud, este trabajo presenta una metodología de análisis de decisiones desarrollada para seleccionar, dentro de un conjunto de alternativas de tecnología sanitaria para tratar una enfermedad, la alternativa más eficiente. La metodología presentada se aplicó a un caso real en Colombia para, a partir de un análisis costo-efectividad, seleccionar la alternativa de tratamiento más eficiente para el tratamiento del asma moderada persistente y severa persistente en los niños de 13 a 14 años en la ciudad de Bogotá, entre la terapia combinada de Inmunoterapia Subcutánea con ácaros adicional a la Beclometasona Dipropionato (ITS+BDP) y la Beclometasona Dipropionato sola (BDP). Para solucionar el problema se utilizó una metodología general de análisis de decisiones y un modelo de simulación de eventos discretos.

2- La Dirección de Recursos Humanos como Clave del Éxito de la Gestión del Conocimiento en las Empresas que Implementan Nuevas Tecnología de Manera Sistemática. Un Estudio de Casos en Empresas que Operan en la Comunidad Valenciana.

Mildred Dominguez, Universidad del Norte, mildredd@uninorte.edu.co.

En muchas organizaciones la gestión del conocimiento se limita a la utilización de herramientas técnicas basadas en el uso de tecnologías de la información y de la comunicación, si bien es cierto las anteriores herramientas son un pilar fundamental para optimizar la creación, transferencia y difusión del conocimiento. Sin embargo, este proceso será eficaz en la medida en que las personas participantes en el proceso estén motivadas y comprometidas, he aquí el reto de la Dirección de Recursos Humanos. En este trabajo pretendemos abordar cómo desde la Dirección de Recursos Humanos, se establecen políticas que contribuyan a la gestión del conocimiento de manera eficaz en empresas que implementan nuevas tecnologías de manera sistemática.

3- Captación del Estado Afectivo-Motivacional a Través de Test Psicométricos Usando Procesamiento del Lenguaje Natural.

Maikel Leon, UCLV, mle@uclv.edu.cu.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones han permitido la evolución de la Interacción Persona-Computadora, y el uso de técnicas de Inteligencia Artificial ha favorecido el desarrollo cualitativo de los Sistemas Inteligentes. En este trabajo se desarrolla una herramienta computacional que permite la confección, perfeccionamiento y aplicación de test con un estilo conversacional para captar rasgos afectivos-motivacionales de los usuarios. Para lograr una comparación entre los términos y las clasificaciones del test se hace uso de un Sistema Basado en Casos y de la aplicación de técnicas para la comparación de textos en el procesamiento de Lenguaje Natural.

4- Proposta de Adaptação Do BSC para O Terceiro Setor.

William Vianna, Universidade Federal de Santa Catarina, wpswilliam@hotmail.com Leonardo Ensslin Vianna and Edilson Giffhorn.

As discussões acadêmicas sobre gestão no Terceiro Setor no Brasil são incipientes. Carregam o paradoxo relativo à gestão de organizações cuja problemática aponta para inadequação do uso de ferramentas gerenciais que atendam organizações com natureza econômico-financeira. O Balanced Scorecard de Kaplan e Norton (1997) é uma ferramenta que permite o alinhamento da execução da estratégica em instituição do Terceiro Setor nas suas perspectivas de sociedade, processos internos e aprendizagem e crescimento. O mapa estratégico e o detalhamento do painel do BSC, a partir do tema estratégico do aprendizado e crescimento apresentados nesse artigo, comprovam que a metodologia do BSC possui forte

relevância numa organização do Terceiro Setor, quando adequadamente adaptada, fato comprovado nesse estudo aplicado a Rede Salesiana de Ação Social sediada em Porto Alegre-RS. Destacou-se o tema estratégico do aprendizado organizacional ressaltando sua importância nas organizações envolvidas com ativos intangíveis, com foco no desenvolvimento das competências individuais dos colaboradores e no compromisso da responsabilidade social.

WG – 10 Wednesday 17:30–19:00, Room: Secretaría General

Session Type: Speeches.

Cluster: Finance

Description: Risk Management 1.

Chair: *Francisco Arcelus. Public University of Navarra*

1- A Aplicação Do Método de Monte Carlo como Instrumento de Minimização de Riscos na Tomada de Decisões No Processo de Planejamento Empresarial.

Amilton Fernando Cardoso, FATEC SENAI BRUSQUE SC, amilton@terra.com.br, Celio Correa dos Santos and Jorge Ribeiro de Toledo Filho.

Para que as empresas possam se manter competitivas em seus mercados de atuação, torna-se indispensável uma gestão eficiente dos seus custos. No entanto, a maioria das decisões que são tomadas e que se baseiam em custos não contempla as suas possíveis variações, o que compromete a qualidade destas decisões. Neste sentido, a elaboração do orçamento empresarial como peça do planejamento, têm tornado uma tarefa árdua e complexa para os administradores, porém de suma importância. Este trabalho propõe fornecer um instrumento de minimização dos riscos envolvidos no processo de estimativas das variáveis que afetam o orçamento empresarial, no intuito de dar maior flexibilidade ao processo de planejamento. Para isso, será desenvolvida uma pesquisa descritiva com vistas de se apresentar os objetivos perseguidos pela empresa no processo de planejamento, dentro de um intervalo de confiança, usando para a exposição dos argumentos, uma aplicação prática da simulação do Método de Monte Carlo. Segundo o desenvolvimento proposto, a partir da etapa de realização e análise suplementares, a empresa de acordo com o seu “risco aceitável” tem a opção de flexibilizar ou tornar mais rígido o orçamento empresarial, de acordo com os propósitos previamente estabelecidos.

2- Modelos Newsvendor con Restricción Probabilística. Algunas Comparaciones Estocásticas.

Gerardo Arango, Universidad EAFIT, garango@eafit.edu.co, José Valdés, César Escalante and Carolina Rendon..

El trabajo se inscribe dentro del enfoque de coordinación de canales, que hace referencia a un canal de suministros en el cual la demanda u otras variables son de carácter aleatorio y en el participan uno o mas agentes, cada uno de los cuales aspira a lograr un objetivo de ganancias, sujetos o no a condicionamientos de carácter probabilístico que reflejan la aversión al riesgo del agente. En el contexto de la coordinación de canales, aparecen alternativas diversas según el tipo de contrato, la naturaleza del objetivo a optimizar, la forma cómo se incorpore en la decisión la aversión al riesgo de los agentes y el número de agentes. En este trabajo se estudian varias alternativas de costos y ganancias correspondientes a clases de contratos tipo newsvendor, utilizando para ello los enfoques de optimización del valor esperado con restricción y de la probabilidad con delimitación de riesgo. Se realizan también comparaciones estocásticas utilizando los órdenes estocásticos icx, icv y cv.

3- Dos alternativas de Generación de Escenarios para el cálculo del Value at Risk.

Paul Bosch, Universidad Diego Portales, paul.bosch@udp.cl.

Los alcances fundamentales de este trabajo se refieren, en primer lugar a la obtención y manejo de la información financiera relevante para la toma de decisiones, lo que incluyó el análisis de los retornos, riesgos y correlaciones de los activos en estudio (acciones). Posteriormente, se hizo un análisis de los diferentes modelos para la estimación de los precios y/o rentabilidades de las acciones. Para esto seguimos dos caminos diferentes, en el primero se hizo una simulación de las rentabilidades usando el Proceso estocástico de Wiener y en el segundo camino, se usó una técnica desarrollada por Hoyland y Wallace, para la generación de árboles de escenarios usando técnicas de optimización. Por último, se implementó el algoritmo dado por Rockafellar y Uryasev en para la obtención del portafolio con Riesgo mínimo (VaR) a través del cálculo del Condicional Value at Risk.

4- Risk Tolerance and Retailer’s Pricing and Ordering Policies within a Newsvendor Framework.

Francisco Arcelus, Universidad Publica de Navarra, arcelus@unb.ca, Satyendra Kumar and Golapan Srinivasan.

This paper evaluates the pricing and ordering policies of a retailer, facing a price-dependent stochastic demand, within a newsvendor framework, under different degrees of risk tolerance and under a variety of optimizing objectives. These are (i) maximizing expected profit, for a retailer who may be risk-seeker, risk-averse or risk neutral; (ii) deriving a maximin strategy of maximizing a minimum guaranteed profit; and (iii) modelling the probability of exceeding a target profit, as a constraint or as an objective. The primary contribution of this paper consists of the integration of three streams of thought into the NVP formulation, namely a price dependent demand with price as a decision variable, an explicit recognition of the retailer’s degree of risk as an integral part of the decision model and the inclusion of objectives other than the usual expected-profit maximization as alternate performance metrics for the retailer.

WG – 11 Wednesday 13:00 - 14:20, Room: Comision 4 (C4)

Session Type: Speeches.

Cluster: Game Theory.

Description: Models of Cooperative Games

Chair: *Valery Vasil’ev. Sobolev Institute of Mathematics, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch.*

1- Hedonic Games and Matching Problems.

Juan Carlos Cesco. CONICET, UN de San Luis, jcesco@unsl.edu.ar

We consider the existence problem of stable matchings in the setting of many-to-one matching problems unlike other approaches which use algorithmic techniques to provide necessary and sufficient conditions, we adopt a game theoretic point of view. We first associate, with each many-to-one matching problem, a hedonic game to then, take advantage of recent result guaranteeing the existence of core-partitions for that class of games, to build up our conditions. The main result state that a many-to-one matching problem, with no restrictions on individual preferences, has stable matchings if and only if a related hedonic game is pivotally balanced. In the case that the preferences of the matching problem are substitutable, the notions of stability and stability coincide. Besides this characterization result, we propose an algorithm to compute stable matchings which is based upon the computational procedure used by Scarf (1967) to prove his well-known result about the existence of core points for games with non-transferable utilities.

2- Ranking and Values for Team Games.

Francisco Sanchez Sanchez. Centro de Investigacion en Matematicas. sanfco@cimat.mx Luis Hernandez Lamonedá.

In this article we attack several problems that arise when a group of individuals is organized in several teams with equal number of players in each one (e.g., for company work, in sports leagues, etc). We define a team game as a cooperative game v that can have non-zero values only on coalitions of a given cardinality; it is further shown that, for such games, there is essentially a unique ranking among the players. We also study the way the ranking changes after one or more players retire. Also, we characterize axiomatically different ways of ranking the players that intervene in a cooperative game.

3- The Constrained Egalitarian Solution for Multichoice Games.

Joaquín Sánchez-Soriano. University Miguel Hernández of Elche. joaquin@umh.es Rodica Branzei, Natividad Llorca and Stef Tijs..

In this paper the constrained egalitarian solution for convex multi-choice games is introduced using a multi-choice version of the Dutta-Ray algorithm for traditional convex games. It is proved that the constrained egalitarian allocation of a convex multi-choice game belongs to the precore, Lorenz dominates each other element of the precore and also belongs to the equal division core of the game.

4- On a Generalized Owen Extension for Some Classes of Infinite Cooperative Games.

Valery Vasil'ev. Sobolev Institute of Mathematics, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch. vasil'ev@math.nsc.ru

In the paper, a generalized Owen extension is introduced for some classes of so-called regular infinite cooperative games. We apply a new approach, based on the nonadditive integration, and elaborate several results, mentioned in Vasil'ev (1998), in more details. Besides, we pay strong attention to the axiomatization problem for generalized Owen extension. It turned out that one of the axiomatics' for the extension proposed can be chosen similar to that established by Aumann and Shapley (1974) for the multiplicative extension of nonatomic cooperative games. Moreover, one of the main results of the paper demonstrates that the above-mentioned Aumann-Shapley extension coincides with the generalized Owen extension for some important classes of nonatomic cooperative games. As to the finite cooperative games, a relaxed multiplicativity axiom for this class of games is found (remind, that Aumann-Shapley multiplicativity axiom doesn't hold, in general, for the discrete and mixed games). To apply the results obtained, we propose a new proof of the polar representation formula for the Shapley value, given in Vasil'ev (1998). This new proof consists, mainly, of the straightforward calculation of the Aumann-Shapley extension, presented in the form of the corresponding generalized Owen extension, as well as of the application of the classic Owen integral formula for the Shapley value, extended to the case of nonatomic cooperative games under consideration. Some problems, related to the basic properties of generalized Owen extension for the mixed infinite games, are also discussed.

Thursday, 8:00 – 9:50

RA – 01 Thursday 8:00 – 9:50, Room: Barahona 3

Session Type: Plenary.

Cluster: Oil Sector Applications.

Chair: *Christodoulos A. Floudas, Princeton University. floudas@titan.princeton.edu*

1- Optimization Models and Strategies for Crude Oil Operations and Offshore Oil and Gas Production.

Ignacio E. Grossmann. Center for Advanced Process Decision-making. Carnegie Mellon University.

Cluster: Logistics and Supply Chain.

2- The Evolution of Optimization and Its Applications.

Robert E. Bixby, Jesse H. Jones Graduate School of Management, and Department of Computational and Applied Mathematics. Rice University

Thursday, 10:00 – 11:20.

RB – 01 Thursday 10:00 – 11:20, Room: Barahona 2

Session Type: Speeches

Cluster: Urban – Rural Planning
Description: Integrated Planning.

Chair: *Andrés Danilo Argüello and Camilo García. danilo.arguello@grupo-ave.com*

1- Análisis de Co-Beneficios entre la Reducción de Emisiones de Material Particulado y de Dióxido de Carbono en el Sector de Transporte Urbano Público en Colombia Utilizando el Modelo Markal

Monica Espinosa, Angela Cadena, Ricardo Delgado and Adriana Marcucci University of los Andes. mo-espin@uniandes.edu.co

En este artículo se analizan los costos y los co-beneficios de reducir emisiones de material particulado (PM) y de dióxido de carbono (CO₂) en el sector transporte urbano público de Colombia. Para el desarrollo de este estudio, se utilizó el modelo MARKAL (Market Allocation), versión 2000. Limitar la emisión de PM y de CO₂ implica un cambio en la composición de la canasta de combustible, intensificándose el uso de gas natural, biodiesel y Eurodiesel en su orden y eliminando primero el uso del diesel tradicional por sus altos contenidos de azufre y posteriormente de la gasolina; así como también la introducción de sistemas de transporte masivo y de tecnologías más eficientes. Las oportunidades de participar en los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kyoto, contribuirían con las finalidades de mejora de calidad del aire, ampliando la óptica de mejores calidades de combustible, con la consideración de fuentes y tecnologías más limpias.

2- Estudo E Avaliação Do Índice da Qualidade Do Ar por Meio de Variáveis Meteorológicas.

Angela Radiünz Lazzari, Maria Emilia Camargo and Rosana de Cassia de Souza Schneider. Universidade de Santa Cruz do Sul. angela@unisc.br

Neste trabalho estudou-se o comportamento do índice da qualidade do ar em função de variáveis meteorológicas, para Porto Alegre, em 2006. Os dados utilizados nas análises foram fornecidos pela Fepam e Inmet. Aplicou-se análise de regressão múltipla, utilizando a variável "índice da qualidade do ar (IQAr) como variável dependente e as demais variáveis meteorológicas como independentes. O "Índice da qualidade do ar" teve uma explicação de 36% em relação as seguintes variáveis: "temperaturas máximas e mínimas" (oC); "umidades médias e mínima" (%); "direção média do vento" (o); "máxima rajada de vento no dia" (m/s) com relação inversa e "temperatura média do ponto de orvalho" (C); "velocidade média do vento" (m/s) com relação positiva.

3- Modelo Prototipo de Optimización para la Localización de Plantas Productoras de Energía a Partir de Basuras por Medio del Proceso de Termólisis.

*Andrés Danilo Argüello and Camilo García.
danilo.arguello@grupo-ave.com*

El acelerado avance de las civilizaciones del mundo ha producido una explosión demográfica, que trae como consecuencia, el aún más acelerado consumo de recursos naturales, los cuales terminan siendo de alguna forma residuos y material sin valor para la sociedad. Existen distintas metodologías y tecnologías para el procesamiento de residuos que se enfocan en la reducción de la contaminación causada por los residuos. En este documento se plantea la termólisis, como tecnología para la transformación de residuos sólidos, en energía eléctrica. El documento sigue la secuencia lógica del método científico, el cual se realiza una investigación sobre la situación de los residuos sólidos en el mundo, con especial atención en Colombia. Luego se compone un marco teórico sobre los temas afines a esta tesis y finalmente se realiza el modelo matemático que realiza la ubicación de infraestructura, seguido por un análisis de datos.

realidad, evitando el sobre-dimensionamiento (para disminuir costos) o el sub-dimensionamiento (para evitar fallas de energía).

3- Simulación de Sistemas Fotovoltaicos para Entidades Fijas, Aisladas y de Uso Residencial.

Domingo Hernández Hernández. Universidad de Los Andes dhh@ula.ve

En este artículo se muestra un modelo que simula un sistema fotovoltaico el cual se implementó a través de los software: GLIDER[8] y PHP[3]. Su objetivo es estudiar la generación de energía eléctrica a través de paneles fotovoltaicos así como los niveles de carga de la(s) batería(s), permitiendo evaluar el comportamiento de componentes del sistema, con miras a satisfacer de manera adecuada los requisitos solicitados por el usuario para una vivienda rural y así obtener una configuración apropiada del sistema que se debe instalar. El sistema configurador/simulador permitirá estimar el funcionamiento de una plataforma fotovoltaica en diversas condiciones. Además de esto, es posible variar los parámetros del sistema y observar los efectos de esta variación, que en tiempo real podría corresponder al comportamiento de años. de esta forma sería posible proyectar sistemas lo más próximo a la realidad, evitando el sobre-dimensionamiento (para disminuir costos) o el sub-dimensionamiento (para evitar fallas de energía).

RB – 02 Thursday 10:00 – 11:20, Room: Barahona 1

Session Type: Speeches.

Cluster: Electricity.

Description: Several.

Chair: *Hernando Mutis. Hernando Mutis, Universidad de los Andes. hemutis@gmail.com.*

1- A Directional Malmquist Index Applied to Assess Electricity Distribution Performance in Brasil.

Marcos Lins, Maria Karla Vervloet Sollero and Angela Cristina Moreira da Silva Federal University of Rio de Janeiro. estellita@pep.ufrj.br

The Malmquist index evaluates the productivity change of a DMU between two time periods. It is defined as the product of "Catch-up" and "Frontier-shift" terms. The catch-up (or recovery) term relates to the improving of a DMU's efficiency regardless of the frontier movement, while the frontier-shift (or innovation) term reflects the change in the efficient frontiers that are used by the DMU when choosing a target. The present work introduces a new concept that allows the decision maker to choose the direction of projection, in order to achieve the efficient frontier, thus calculating a directional Malmquist index. The directional Malmquist-DEA developed is used in the determination of the terms that form the Malmquist index. It is then proposed a methodology that preserves the direction of the projections in different periods of time.

2- Modelado y Simulación de Sistemas Fotovoltaicos para Entidades Fijas, Aisladas y de Uso Residencial.

Domingo Hernández Hernández. Universidad de Los Andes. dhh@ula.ve

En este artículo se muestra un modelo que simula un sistema fotovoltaico el cual se implementó a través de los software: GLIDER[8] y PHP[3]. Su objetivo es estudiar la generación de energía eléctrica a través de paneles fotovoltaicos así como los niveles de carga de la(s) batería(s), permitiendo evaluar el comportamiento de componentes del sistema, con miras a satisfacer de manera adecuada los requisitos solicitados por el usuario para una vivienda rural y así obtener una configuración apropiada del sistema que se debe instalar. El sistema configurador/simulador permitirá estimar el funcionamiento de una plataforma fotovoltaica en diversas condiciones. Además de esto, es posible variar los parámetros del sistema y observar los efectos de esta variación, que en tiempo real podría corresponder al comportamiento de años. de esta forma sería posible proyectar sistemas lo más próximo a la

4- Eficiencia en AOMs de Empresas Transmisoras de Energía Eléctrica en Latinoamérica: Un Análisis de Frontera Estocástica.

Hernando Mutis, Universidad de los Andes. hemutis@gmail.com. Medardo Prieto, Andrés Villegas and Juan F. Ramirez

El siguiente artículo presenta una aplicación de la metodología del Análisis de Frontera Estocástica a una función de costos de AOM de 21 empresas latinoamericanas transmisoras de energía eléctrica en el período de 2001 al 2006. Capítulo central del estudio es el enfoque metodológico, parte del cual culmina con la conformación, construcción y homologación del conjunto de las variables con la mira puesta en las comparaciones intra e interempresas con el fin de ofrecer a cada una de ellas un panorama sobre los posibles sobrecostos que pueden estar ocasionándose en el ejercicio de sus actividades habituales. Este artículo forma parte de un desarrollo que ha tomado varios años en su elaboración y en el que las empresas latinoamericanas participantes han colaborado a través de la recolección de la información, análisis de las variables más importantes y discusiones sobre resultados previos y actuales. Este documento recoge la mayor parte de las discusiones cuya síntesis se expresa en la formulación del modelo de frontera estocástica que aquí se presenta. Debe destacarse, otra vez, que este documento forma parte de un trabajo arduo de colaboración conjunta que fue liderado por la Comisión de Integración Energética Regional (CIER), institución a la que se le agradece la colaboración prestada para la realización de este proyecto, pionero en el campo, así como a las anónimas empresas participantes que coadyuvaron al desarrollo del estudio.

RB – 03 Thursday 10:00 – 11:20, Room: Barahona 1

Session Type: Semi Plenary

Cluster: Logistics and Supply Chain.

Chair: *Germán Riaño. Kimberly- Clark.*

1- Aplicaciones de Investigación de Operaciones en Kimberly Clark Latinoamérica.

Germán Riaño. Kimberly- Clark. german.riano@uniandes.edu.co

RB – 04 Thursday 10:00 – 11:20, Room: Arsenal (AR)

Session Type: Speeches.**Cluster: Game Theory****Description: Leanings and Coalition Stability.**

Chair: Haruo Imai. *Kyoto university*

1- Bayesian Learning on a Line Topology.

Daron Acemoglu, Munther Dahleh, Ilan Lobel and Asu Ozdaglar. Massachusetts Institute of Technology. daron@mit.edu

We study a model of social learning with partial observations from the past. Each individual receives a private signal about the correct action he should take and also observes the action of his immediate neighbor. We show that in this model the behavior of asymptotic learning is characterized in terms of two threshold values that evolve deterministically. Individual actions are fully determined by the value of their signal relative to these two thresholds. We prove that asymptotic learning from an ex ante viewpoint applies if and only if individual beliefs are unbounded.

2- A Polyhedral Approach to the Stability of a Family of Coalitions.

Mariana Escalante and Nestor Aguilera CONICET-Universidad Nacional de Rosário. mari_escalante@hotmail.com.

Using polyhedral combinatorics and graph theory results, we study unstable families of coalitions and analyze the effect of adding players or deleting coalitions in order to obtain a stable family. We also generalize the definitions and results to the case of fractional participation of players in coalitions.

3- Decomposition Algorithms for a Class of Generalized Nash Equilibrium Problems.

Francisco Facchinei, Veronica Piccialli and Marco Sciandrone Università di Roma "La Sapienza" facchinei@dis.uniroma1.it.

We consider decomposition algorithms for the solution of a class of Generalized Nash Equilibrium Problems (GNEPs for short). The GNEP extends the classical Nash Equilibrium Problem by assuming that each player's feasible set can depend on the rival players' strategies. The GNEP has many important applications and in the past ten years its use has spread from traditional applications in economy to many innovative models in engineering. However, in spite of this increasing interest, algorithms for the solution of GNEPs are exceptionally difficult to analyze and useful convergence results are extremely scarce.

4- On the Order Independent Equilibrium of Coalition Formation Game Over Sequential Bargaining Game.

Haruo Imai. Kyoto university. imai@kier.kyoto-u.ac.jp

The effect of binding agreement reached among a subgroup of participants of negotiation prior to bargaining has been expected to be both positive and negative. Harsanyi's joint bargaining paradox (Harsanyi (1972), Chae and Heidhuc (2004), and Vidal-Puga (2005)), received some attention recently which dictates that forming a coalition would worsen the position of the members based on the prediction of the Nash bargaining solution, on the one hand. On the other hand, in some realistic occasions, coalition formation can be observed and the insight given by the coalition formation theory tells that such coalition is formed because it must be beneficial to all of the members. We try to investigate this problem combining sequential bargaining game to split a dollar a la Binmore and Rubinstein with the coalition formation game utilized by Bloch (1996) and Ray and Vohra (1999) for the class of bargaining problems to split money with CRRA utilities (this name is used for the sake of convenience mostly as what utility function represents in this model is essentially that of time preference).

RB – 05 Thursday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 2A (C2A)

Session Type: Speeches.**Cluster: Clustering.****Description: Clustering 3.**

Chair: Hermilson Velasquez. *Universidad EAFIT.*

1- Aplicação da Análise Fatorial como Técnica de Validação de Questionário de Satisfação.

Andreia Zanella, Enio Júnior Seidel and Luis Felipe Dias Lopes. Universidade Federal de Santa Maria. andreia_zanella@yahoo.com.br

A preocupação com a qualidade na educação tem aparecido de forma crescente durante os últimos anos. Os governantes começam a manifestar em suas políticas de governo uma preocupação cada vez maior em relação à qualidade da educação. O presente trabalho propõe um estudo a fim de validar um instrumento de pesquisa da percepção da qualidade atribuída pelos alunos do Departamento de Estatística da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) quanto à atuação do professor, à infra-estrutura oferecida e à disciplina de Estatística, possibilitando que em pesquisas futuras seja utilizado o novo questionário, reduzido e organizado nas dimensões identificadas com o auxílio da Análise Fatorial que possibilita trabalhar com um grande número de variáveis e a simplificação estrutural dos dados. Para realização do trabalho, coletou-se dados junto aos alunos dos cursos de graduação que possuíam a disciplina de estatística no primeiro semestre do ano de 2007, totalizando 461 alunos.

2- Análisis de la Violencia en Medellín Utilizando Elementos de la Econometría Espacial y Construcción de Clusters.

Ingrid Acevedo and Hermilson Velasquez. Universidad EAFIT.

Cuando trabajamos en ciencia regional, los datos muestrales recolectados pueden ser referenciados de acuerdo con su posición a través de puntos o regiones en el espacio. Para este tipo de información es natural que se presente algún tipo de dependencia la cual está relacionada con la ubicación de los individuos en el espacio. Esto hace que el análisis econométrico tradicional no proporcione resultados que tengan en cuenta estas características presentes en los datos. En el presente trabajo se utilizan datos reales de variables sociodemográficas para el municipio de Medellín entre los años 2001 a 2006. Con esta información se contrastará la presencia de autocorrelación espacial utilizando diferentes estadísticos entre los cuales se utiliza el I de Moran. También se realizará un análisis exploratorio de datos espaciales utilizando esta información y se identificarán clusters de comunas, con indicadores similares de violencia.

3- Aplicação de Técnicas Multivariadas para Classificação de Contribuintes Estaduais.

Eder Corvalao and Adriano Souza. Universidade Federal Santa Catarina. eder@ciasc.gov.br.

O objetivo deste artigo é descrever os procedimentos utilizados no processo de criação dos agrupamentos no Estado de Santa Catarina, para tanto foram empregadas técnicas de análise multivariada. Para a análise de cluster foi utilizado o método twosteps, implementado no SPSS. Após a análise foram selecionados as melhores formas de disposição conforme os critérios estatísticos, estas opções foram avaliadas pelos técnicos da fiscalização estadual para escolha do modelo final.

4- Clustering Binary Data Using Combinatorial Optimization Techniques.

Eduardo Piza, Alex Murillo and Javier Trejos. Universidad de Costa Rica. epiza@cariari.ucr.ac.cr

We study seven different aggregation indexes that can be used for measuring the homogeneity or compactness of a partition when dealing with binary data. We give some theoretical

properties of these aggregations, such as monotonicity and up and down dating formulas for transfer methods. Also, a Huygens-like property is deduced. Six of the aggregation indexes studied here do not involve the concept of 'centre of a class'. The other aggregation index considered here is the well known L1 distance for binary data, for which the best 'centre' adapted to a class is the binary vector 0-1 variable medians. For all these seven aggregation indexes we implement some combinatorial optimization techniques, such as simulated annealing and Tabú search, using transfer-oriented algorithms, in order to find global sub-optimal solution to the cluster analysis problem.

RB – 06 Thursday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 2B (C2B)

Session Type: Speeches.

Cluster: Forest and Agricultural Optimization.

Description: Agriculture 3.

Chair: *Christian Daniel Von Lucken. ACM.*
clucken@acm.org

1- Column Generation Helping Ecuadorian Flower Export Industry.

Diego Recalde and Luis Torres Escuela Politécnica Nacional recalde@math.epn.edu.ec..

An Ecuadorian rose export company cultivates about 60 varieties of roses, and combines them into several dozens of products that are sold to customers in the United States and some European countries. Size of flower, length of stem and age are factors used to further classify the flowers into more than 600 categories. A set of acceptance rules defines which of these flowers may be used in each product. Moreover, flowers may also be sold to / bought from other local producers at the so-called "open market". Standing orders that have to be satisfied in any case, prices changing frequently, and narrow deadlines for selling cultivated flowers before they get too old are additional aspects to be taken into account. We present a set partitioning model designed for the daily production planning that aims at maximizing global revenue, and a solution algorithm based on column generation.

2- Diseño de Componentes para la Arquitectura de Sistemas con Tecnologías de GPS Aplicado a la Agricultura de Precisión y Otros Fines.

J.C Sepulveda, Carlos Lago, Roberto Sepulveda and Alejandro Rosete Suárez. jcarlosas@gmail.com

El presente artículo aborda el desarrollo de un grupo de componentes para ser empleados en el desarrollo de sistemas basados en las tecnologías de Sistemas de Posicionamiento Global, que brindan una información muy valiosa para ser empleada con distintos fines, por ejemplo en la agricultura de precisión, para la obtención de mapas de rendimientos y mapas temáticos. Esta tecnología de software, incorporada a un autómata, en conjunto con algunos sensores análogos-digitales, recupera datos como: los lugares de recorrido a partir de la posición, la velocidad, el consumo de combustible (en caso de transporte), entre otros, esenciales para el seguimiento de móviles. La solución que se propone constituye un módulo genérico, componentes que forman una arquitectura básica; de manera que a partir de ahí, se puedan construir distintos proyectos, para seguimiento de móviles, con similares características y objetivos aplicados a distintos objetos, siempre teniendo en cuenta los nuevos requerimientos propios del sistema a desarrollar.

3- Modelo ARFIMA-ARCH na Análise E Previsão Do Preço E da Volatilidade da Soja Negociada No RS-Brasil.

Fabio Bayer and Adriano M. Souza Federal University of Pernambuco fabiobayer@hotmail.com.

The main purpose of this research is modelling and forecast the price of soy beans in the state of Rio Grande do Sul in considering the level and de volatility of this commodity. To

accomplish this goal will be used AFIRMA-ARCH models, as matter to diminish the risk and uncertainty to the decision taking. The find model was a AFIRMA (1,d,0)- ARCH (1) that was able to give good forecasting values a short time.

4- Evolutionary Algorithms in Multiobjective Soil Planning.

Christian Daniel Von Lucken ACM.

clucken@acm.org, Ricardo Luis Brunelli Montero and Ruth Pavón.

Farm managers have to deal with many conflicting objectives when planning which crop to cultivate. Under natural conditions, soils present chemical restrictions for crop development. Thus, chemical soil tests are used to provide information about acidity and nutrient levels of each land parcel and soil treatments are applied to adapt soils to the nutritional requirements of the crops to be cultivated. Ecological and economical considerations make the selection of a crop cultivation strategy a difficult multiobjective problem, and it can be difficult to solve using traditional tools. Also, there are many uncertain parameters that add complexity to the selection process, as the final crop yield and market values. The combination of Multiobjective Evolutionary Algorithms (MOEAs) and stochastic scenario generators have proved to be useful to solve difficult multiobjective problems with uncertainty. Therefore, this work presents a MOEAs based approach that combines aspects of knowledge in agricultural science and an economic scenario generator to approximate the solution set for an optimal agricultural soil usage problem considering five different crops and the optimization of multiple objectives simultaneously.

RB – 07 Thursday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 1A (C1A)

Session Type: Speeches.

Cluster: Transport and Logistics.

Description: Routing.

Chair: Jairo Montoya. Universidad de La Sabana.

Code: TLO-6

1- Flexible Air Collective Taxi Service.

Giovanni Storchi, Vanda de Angelis, Nicoletta Ricciardi, Antonino Sgalambro and Mariagrazia Mecoli. Sapienza – Università di Roma. giovanni.storchi@uniroma1.it

The purpose of developing a decision support system for the flexible collective airtaxi service is to provide a tool capable of optimizing the seats assignment -given the flight requests - according to the criterion of maximizing the passenger/miles, since the revenue is assumed to be proportional to such measure. Here, flexible means that clients indicate a two-consecutive-days option for their departure. All transportation requests are supposed to be known, which makes it possible to plan all aircraft routes in advance, therefore we are tackling a static problem. The origins/destinations may refer to unstaffed airports, often just earth strips without fuel depots, sparse in the territory, out of regular airline service.

In terms of problem classification, we are facing a multi-vehicle many-to-many dial-a-ride problem with multiple depots [1], [2], [3]. For such problems it is computationally very difficult to calculate an exact solution, hence the need for using approximation algorithms to find good feasible solutions within a reasonable computational time [4], [5], [6], [7]. A heuristic procedure is developed, that defines aircraft routes starting directly from the list of trip requests, given the fleet and aircraft characteristics.

2- New Heuristic for the Integrated Vehicle Routing and Container Loading Problem.

Danilo Campos and Hugo Yoshizaki. Neolog and USP. danilo.campos@neolog.com.br.

This paper presents a new heuristic for the integrated problem of vehicle routing and container loading, recently investigated in the literature. The algorithm designed makes k-opt like moves to generate alternative sets of loads. These routes respect the unloading sequence of boxes three-dimensionally packaged into the container. This method uses Ngoi et al (1994) spatial matrix representation and extends its model on the selection box strategy proposed by Gehring et al (1990). The heuristic has been applied on a recent set of instances from the literature and performs well both in quality of the result and in response time.

3- A Branch and Cut Algorithm for the Capacitated Vehicle Routing Problem Based in a New Three Index Model.

*Daniel Negrotto, Irene Loiseau and Julián Aráoz.
Durand negrotto@gmail.com*

We present a new three index vehicle flow formulation for the Capacitated Vehicle Routing Problem and a Branch & Cut algorithm that we developed using this model. We obtained competitive computational results compared with the better ones found at the literature. We were able to solve large number of instances to optimality.

4- Modelo para Localización de Vehículos en Manufactura Automatizada: Estudio de una Fábrica de Semi-Conductores.

*Jairo Montoya-Torres Universidad de La Sabana.
jairo.montoya@unisabana.edu.co., Stephane
Dauzere-Peres and Gonzalo Oñate Bello.*

Este artículo estudia el problema de gestión de transporte para el manejo de materiales en fábricas automatizadas de producción, tomando como caso de estudio una planta de producción de semi-conductores. Se propone una metodología coherente basada en la toma de decisiones a nivel táctico y operativo. El problema de táctico de distribución (localización) de vehículos en el sistema se resuelve utilizando programación lineal. Los datos son agregados y considerados como determinísticos. La solución táctica es implementada en un modelo de simulación de eventos discretos con el fin de analizar el desempeño dinámico del sistema de manufactura bajo condiciones de producción. En esta etapa se hace necesario implementar reglas para el despacho y enrutamiento de vehículos y para el control de tráfico en el sistema. Los resultados muestran la pertinencia y efectividad de la metodología de decisión propuesta. Se realiza un estudio sobre la coherencia entre los niveles de decisión.

RB — 08 Thursday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 1B (C1B)

Session Type: Speeches.

Cluster: Data Mining and Learning.
Description: Inert Fuzzy.

Chair: *Georg Peters. University of Applied Sciences–
Muenchen georg.peters@cs.hm.edu..*

1- Multicriteria Clustering By Using a Fuzzy Indifference Relation.

*Eduardo Rene Fernández, Jorge Adalberto Navarro
Castillo and Sergio A. Bernal. Universidad
Autónoma de Sinaloa. eddyf171051@gmail.com.*

The problem of grouping “similar” objects into homogeneous groups is found in many fields (marketing, finance, agriculture, medical, etc.) (cf. [1, 2]). The process of collecting a set of objects into classes of “similar” objects is called clustering. So, a cluster is a group of objects that are similar to one another within the same class and are dissimilar to the objects belonging to other clusters (cf. [3]). Unlike classification, clustering is not concerned with pre-established categories and class-labeled training examples. Hence, rather than “learning by examples”,

clustering methods are ways of learning by observation [3]. We are interested in multicriteria clustering problems involving preferences from a decision agent (decision-maker, DM). Multicriteria preferential clustering should be distinguished from conventional clustering.

2- Inferencia de Parámetros de una Relación Borrosa de Cercanía Preferencial para Problemas de Clasificación Multicriterio.

*Jorge Adalberto Navarro Castillo and Eduardo Rene
Fernández. Universidad Autónoma de Sinaloa.*

Nuestro interés se centra en el problema denominado “multicriteria sorting” por la literatura especializada, el cual es un caso particular de los problemas de clasificación. El término “clasificación” se refiere a los problemas donde las clases (grupos, categorías) se definen en forma nominal. Por otro lado, sorting se refiere a los problemas en los cuales las categorías se definen en forma ordinal. Mas aún, multicriteria sorting se refiere a los problemas en los cuales cualquier objeto a ser clasificado se describe por un conjunto de criterios cuyos dominios se encuentran en una escala ordinal. Este problema ha recibido un creciente interés en los últimos años.

3- Un Enfoque General para el Descubrimiento de Conocimientos, Basado en Lógica Difusa Compensatoria.

*Rafael Espin Andrade and Alejandro Rosete Suárez.
Technical University of Havana (CUJAE)
espin@ind.cujae.edu.cu.*

El uso de Lógicas Multivalentes pareciera ser una manera natural de modelar el conocimiento a partir del lenguaje. Sin embargo el comportamiento de estos sistemas no ha facilitado suficientemente tal tarea por lo que es lo más común en las aplicaciones que usan la Lógica Difusa, el uso de combinaciones libres de operadores junto a un recurso extralógico que aporta un grado de libertad adicional en la búsqueda del mejor modelo para la solución del problema, la llamada desfuzzyficación. La necesidad de escoger que axiomas de la Lógica Bivalente privilegiar, para ser generalizados, es sin duda la perspectiva básica del perfeccionamiento de estas lógicas. Un ángulo interesante de este perfeccionamiento, es abordar el problema del conocimiento y su validación como un problema de toma de decisiones: Si un determinado predicado es o no cierto para ciertos valores de las variables que lo componen. Los predicados son interpretados como árboles de jerarquías, en que los predicados básicos miden la conveniencia de los atributos (variables) que se combinan para formarlos, y los operadores lógicos conjuntivo y disyuntivo, se interpretarían como operadores de agregación de las preferencias...

4- Rough Approaches to Clustering Algorithms and Switching Regression Models.

*Georg Peters. University of Applied Sciences–
Muenchen georg.peters@cs.hm.edu..*

Pawlak introduced rough set theory in the early 1980. The core idea of rough sets is to distinguish between objects that surely belong to a set from objects with ambiguous memberships. Therefore, Pawlak suggested describing a set by two approximations to separate its sure and the ambiguous members. Since its introduction rough set theory has gained increasing attention among researchers and practitioner and can be regarded as an important concept within the framework of soft computing. Today two branches of rough set theory can be distinguished. Originally rough set theory has been a purely set based approach. However, in the meantime, an interval based interpretation has enriched the theory and has become a well accepted part of rough sets. An important field of application of interval based rough set theory is cluster analysis. Lingras et al. proposed a rough version of the classic k-means cluster algorithm. Refinements and evolutionary extensions of the rough k-means were suggested by Peters and Mitra besides others. Recently, the family of interval based rough cluster algorithms has been extended by rough k-medoids and a rough switching regression model. The contribution of the paper is to give an overview on the family of interval based rough cluster algorithms and point out their similarities to rough switching regression. We will also discuss the potential of rough clustering approaches for real life applications.

RB – 09 Thursday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 3AB (C3).

Session Type: Speeches.

Cluster: Multiobjective and Vector Optimization
Description: Multiobjective and Vector Optimization 1.

Chair: *Vicente Novo. UNED. vnovo@ind.uned.es*

1- On Convergence for Vector-Valued Functions and Applications to Vector Optimization.
Ruben Luis Lopez Montoya

In this work, we define a new metric that characterizes a type of epi-convergence for vector-valued functions. This metric is suitable for studying existence and stability results for multiobjective programming problems by approximating procedures. This metric is related to three approaches for approximating vector functions, the first one due to Lemaire [1,2], the second one due to Huang [3] and the third one due to Lopez-Vera [4]. Finally, we also provide some properties of the new metric.

2- Interval-valued Multiobjective Optimization.
Juan Pablo Fernández Gutiérrez and Maria Eugenia Puerta Yepes. jferna13@eafit.edu.co

The occurrence of randomness and imprecision in the real world is inevitable owing to some unexpected situations, so do it like optimization problems. If the coefficients of optimization problem are assumed as random variables with known distributions, they are categorized as the stochastic optimization problems, but if the coefficients are assumed as fuzzy number with member function known, they are categorized as the fuzzy optimization problems. New vision have been being built from different point of view, like vector or set valued optimization to the considering the multifunctions as objective function in the optimization problem. Here we present a vision inspired by the proposal made by the professor Hsien-Chung Wu in the case of interval-valued objective functions with or without interval-valued restrictions functions [Wu-2007] and [Wu], it could be seen as particular case of multifunctions, and to build similar definitions the Pareto and efficient sets for optimization problem of multiobjective interval valued functions like on Set-valued Optimization.

3- Some Remarks on Strict Minimality in Vector and Set-Valued Optimization.
Bienvenido Jiménez, Vicente Novo and Miguel Sama. UNED bjimenez@ind.uned.es..

In optimization a special attention has been paid to the notion of strict minimizer of a real-valued function for its applications in numerical analysis and stability conditions. In this context several extensions of this concept to multiobjective, vector optimization and set-valued optimization have been given in the literature. The aim of this work is to extend several results for strict minimality from scalar to vector/set-valued optimization by means of techniques of set-valued analysis.

4- Strong Convexity of Higher Order and Strict Minimizers in Multiobjective Optimization.
César Gutiérrez, Bienvenido Jiménez and Vicente Novo. Universidad de Valladolid. cesargv@mat.uva.es

In many practical applications of optimization theory, the involved functions are not necessarily differentiable, that is, non smooth phenomena are natural and frequent in many practical situations. In multiobjective optimization, we must simultaneously optimize several functions (objectives) that are conflicting. In this sense, an important problem is to characterize different classes of solutions, such as, for example, efficient, weak efficient, proper, or strict solutions. In this work, we extend the concept of strong convexity for a scalar function,

due to Lin and Fukushima, to a vector-valued function, by considering a partial order given by a convex cone. We analyze some properties of strong convex functions of higher order, and we establish optimality conditions for strict minimizers of order m , in the sense of Jiménez, for a non smooth multiobjective optimization problem.

RB – 10 Thursday 10:00 – 11:20, Room: Secretaría General

Session Type: Speeches.

Cluster: Metaheuristics and Global Optimization
Description: GRASP.

Chair: *Liliana Capacho University of Los Andes, Merida, Venezuela.*

1- Un Modelo de Compactación de Objetos Irregulares.

Fernando Arturo Torres Sanchez, David Mauricio Sanchez and Luis Rivera Escriba Universidad Nacional Mayor de San Marcos fforres@avatar-global.com.

Son muchas las actividades que demandan compactación de objetos geométricos. En particular los problemas de corte de piezas en diversos sectores productivos, los cuales han sido ampliamente estudiados en la Literatura. En algunos casos, son problemas simples de especificar; pero en todos los casos son extremadamente difíciles de resolver. Es de alto interés para las industrias de producción masiva, en especial para las que tienen alto índice de desperdicios en materia prima, poseer mecanismos de corte adecuados para conseguir mejoras en su productividad, lo cual proporcionaría beneficios tales como ahorro de materia prima y por ende una considerable disminución en los costos de producción. En nuestro caso, el problema a tratar se enfocara a industrias en las cuales las demandas de corte de piezas posean forma irregular como son la industria de calzado, ropa, cartón, fabricación de maquinas, etc. El objetivo principal de este trabajo es implementar un modelo de compactación de objetos geométricos irregulares. La solución a este problema se entrega a través de un programa computacional llamado "SimulaCort" basado en la meta-heurística GRASP y la Simulación Dinámica.

2- GRASP para el Problema de Formación de Células de Manufactura.

Salvador Chavarín, Juan A Díaz and Dolores E Luna. Universidad de las Américas. salvador.chavarinrz@udlap.mx.

En la actualidad, una gran cantidad de sistemas productivos se organizan en células de manufactura para disminuir el costo de manejo de materiales, el tiempo de respuesta a los clientes, el tiempo de cambio de herramental y los inventarios de producción en proceso. En este trabajo se estudia el Problema de Formación de Células de Manufactura (PFCM) y se propone un algoritmo GRASP para obtener cotas inferiores de buena calidad. El algoritmo propuesto utiliza dos fases para la obtención de soluciones factibles. En la primera fase el problema se modela como un problema de partición de grafos para obtener una agrupación inicial de máquinas. El objetivo de esta fase es encontrar agrupaciones que minimicen el movimiento intercelular. Posteriormente, se forman familias de partes, asignando cada parte a la célula que proporcione la mayor medida de eficacia. En la segunda fase del método propuesto se aplica un procedimiento de búsqueda local que explora los entornos de reasignación e intercambio de máquinas. El algoritmo propuesto se evalúa con distintas instancias de prueba disponibles en la literatura. de acuerdo con los resultados obtenidos, se observa que el método propuesto proporciona soluciones de muy buena calidad con un esfuerzo computacional razonable.

3- A Genetic Algorithm for Job Shop Scheduling Bi-Objective.

Mayron César Oliveira Moreira, Universidad Federal de Viçosa, mcomoreira@dpi.ufv.br José Elias Claudio Arroyo, Tiago Oliveira Januario and Paulo Lúcio Oliveira Júnior

In the job shop scheduling problem (JSSP), a finite set of n jobs is processed on a finite set of m machines. Each operation uses one of the m machines for a fixed duration. Each machine can process at most one job at a time and once a job initiates processing on a given machine it must complete processing on that machine uninterrupted. A schedule is an assignment of operations to time slots on the machines. The objective of the problem is to find schedules that minimize the following criteria or objectives: makespan (maximum completion time) and the total tardiness. In this paper, we propose a Genetic Algorithm (GA) with local search and a post-optimization procedure using Path Relinking technique.

4- A Metaheuristic Approach to Solve the Asalbp: An Assembly Line Balancing Problem Involving Assembly Alternatives.

Liliana Capacho. University of Los Andes. lilianac@ula.ve Rafael Pastor.

This paper addresses a generalized assembly line balancing problem (ASALBP) which allows alternative subgraphs that represent variants of an assembly or manufacturing process. This problem involves selecting the subgraphs and determining the assignment of tasks that minimize the number of workstations for a given bound on the cycle time (i.e., ASALBP-1). To solve this problem, an adaptation of a class of metaheuristic method, namely GRASP, is considered. A GRASP procedure consists in repeatedly constructing an initial solution and then improving it by applying local optimization procedures. To generate an initial solution, 39 construction procedures are used, in which subgraphs and tasks are randomly selected following probability distributions based on weighted, instead nominal, values of the priority rules. Furthermore, the application of two neighbourhood search strategies produces a total of 78 GRASP algorithms that are proposed, implemented and tested here. The performance of such algorithms is evaluated by considering a set of 150 medium- and large-scale problem instances.

RB – 11 Thursday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 4 (C4)

Session Type: Speeches.

Cluster: Finance.

Description: Risk Management 2.

Chair: Mercedes Bustos. mbustos@volcan.com.pe

1- Aplicación de la transformada rápida de Gauss al método de malla estocástica mejorado para la valoración de opciones americanas.

John Freddy Moreno Trujillo. jhonmorenotr@gmail.com.

Se presenta la implementación al método de malla estocástica mejorado desarrollado por Mark Broadie y otros en el año 2000, dando la posibilidad de una más eficiente valoración de opciones del tipo asiáticas americanas.

2- Aplicación de Modelos de Riesgo de Mercado, en el Mercado de Bonos Colombianos.

Juan Pablo Duran Ortiz and Richard Alexander Gomez Garcia. juanduraneco@gmail.com

La presente ponencia tiene como objetivo identificar los diferentes modelos para medir el riesgo de mercado, sus principales variables y analizar las fortalezas y debilidades de las mediciones de riesgo en Colombia, comparándolas con los modelos aplicados a nivel mundial. Para lograrlo se divide la investigación en dos partes, la primera parte consta (1) de un análisis de las crisis económicas asociadas al riesgo de mercado

más recientes a nivel mundial; (2) una exposición de las fases que componen la gestión del riesgo de mercado en las entidades; (3) una descripción en las regulaciones internacionales de riesgos financieros; (4) se comparan estas regulaciones con las presentadas por el regulador (Superfinanciera) en Colombia; y (5), se hace una caracterización de cada uno de los establecimientos de crédito colombianos respecto a su perfil de riesgo de mercado. Se procede a realizar la segunda parte de la ponencia separándola en dos categorías: (1) asumiendo que existe información sobre la volatilidad futura de las tasas de mercado en cierto horizonte de tiempo; y (2) se asume que la información sobre la trayectoria futura de las tasas de mercado no es conocida directamente. Ambos modelos se estiman bajo condiciones “normales”, dejando de lado las situaciones de stress. Para este caso se hace un análisis de stress asumiendo un comportamiento muy negativo en las variables explicativas para hacer una predicción del riesgo de mercado diario en condiciones de crisis.

3- El Riesgo de Mercado en Colombia: Regulaciones y Propuestas para su Mejor Gestión en el Sistema Financiero Colombiano.

Carlos Andres Ospina Muñoz And Johan Felipe Sepúlveda..

La ponencia tiene como objetivo identificar cambios necesarios en las regulaciones Colombianas para mejorar la gestión de los riesgos financieros en Colombia, y en particular del riesgo de mercado. En él se hace un recorrido por el concepto de globalización como integración económica y formación de redes, del papel del Estado dentro de la Globalización, y de las actuaciones del regulador (en este caso la Superintendencia Financiera de Colombia), para estar a la par con los estándares internacionales en cuanto a la normatividad de los riesgos financieros que dicta el comité de Supervisión Bancaria de Basilea.

4- Gestión del Riesgo: “Estudio Sobre la Evaluación del Sistema Informático y los Riesgos de la Tecnología de la Información de una Entidad Peruana”.

Mercedes Bustos. mbustos@volcan.com.pe

Como parte de mi actividad profesional en Sistemas realice un Estudio sobre la Evaluación Informática enfocada a cubrir los riesgos críticos y significativos del ambiente de Tecnología de la Información (TI) en una entidad importante de mi país, con el fin de efectuar un monitoreo y seguimiento general a los servicios informáticos para mejorar los procedimientos de control del área del Sistemas. La revisión fue efectuada de acuerdo con Normas Internacionales y se basa en la metodología del Control Objectives for Information and related Technology (COBIT). Como parte del estudio se realizó un análisis de las Fortalezas, Debilidades, Amenazas y Oportunidades de la entidad y se aplicó la metodología para evaluar riesgos con el enfoque proporcionado por el Comité de Organizaciones Co-auspiciadoras del Marco Integrado de Control Interno de la Comisión Treadway (COSO). Luego de los resultados obtenidos pude concluir en la necesidad que la entidad debe asumir el reto de trabajar estratégicamente e impulsar la implementación de las recomendaciones técnicas que elaboré como resultado de la evaluación informática, las cuales estructuré en un Plan de Mejoras de Tecnología de la Información (2008-2011) para su implementación, dado el momento actual, considero que éste es idóneo para impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico de la entidad.

Thursday, 11:30 – 12:50

RC – 01 Thursday 11:30 – 12:50, Room: Barahona 3

Session Type: Speeches

Cluster: Management Natural Resources.

Description: Forest and Climate

Chair: *Adriana Piazza. CMM-Universidad de Chile.*

1- Simulación Social Multiagente: Caso Reserva Forestal de Caparo.

Magdiel Ablan, Norelkis Quintero, Oswaldo Terán and Alvarez Johanna. CESIMO, Universidad de Los Andes. mablan@ula.ve

This paper presents a summary of a study oriented to understanding better the land occupation process in Forest Reserves. The study is inspired in the empirical system of the Caparo Reserve in western Venezuela. The model represents the interaction of actors observed at the Caparo Reserve, including: colonists, Concessionaries (enterprises exploiting the reserve under concession with the Government), the Government and a Colonist Association. The model uses ideas from a diversity of sources in Social Simulation, Artificial Cognitive Science and Common Resource Management. The simulation shows emergent tendencies and properties seen in Self Organized Systems, as well as some interesting consequences of varying actors' commitment towards its institutional goal, and level of power.

2- Pronóstico y Análisis del Impacto del Fenómeno del Niño en el Norte del Perú.

Inés Gambini López, Esther Berger and Jose Carlos Ore Lujan. Asociación de Investigación Operativa del Perú - Universidad Nacional Mayor de San Marcos igambinil@unmsm.edu.pe..

La mayor frecuencia de aparición del Fenómeno del Niño en la costa del Perú, afecta al medio ambiente produciendo sequías y lluvias abundantes en diferentes lugares del país, lluvias intensas en la costa y friaje y sequía en los Andes, provocando pérdida de cosechas, animales, viviendas y puestos de trabajo, así como la migración de las poblaciones afectadas. El objetivo del presente estudio es pronosticar la posible aparición del fenómeno El Niño de acuerdo a la información histórica, según niveles de intensidad, los cuales van desde Niño Débil a Moderado, Intenso y Extraordinario de acuerdo al impacto que produce su aparición en las zonas críticas del país. Considerando que los tipos de Niño son estados posibles, se considera en este estudio un proceso estocástico, en particular una Cadena de Markov en la cual se definen las transiciones posibles entre estos estados. Este estudio piloto brinda la metodología para el análisis en otras zonas ubicadas en la costa central y en la costa sur, observándose el impacto en las zonas transversales correspondientes.

3- Análise de Precipitação E Temperatura Do Rio Grande Do Sul por Meio de Série Temporais

Adriano M. Souza, Roberta Goergen and Simone Ferraz. Federal University of Santa Maria. amsouza@smail.ufsm.br

Brazil is affected by differentiated precipitation regimes, mainly due to its large territorial extension, thus from north to south one can find many climates with different characteristics. Rio Grande do Sul's economy is based in agriculture (soy, wheat, rice and corn), livestock and industry (of leather and shoes, food, textile, timber, metallurgical and chemical). The ability of predicting future characteristics of the meteorological variables has been the aim of many researches along time, and many methods have been used in the elaboration of climate predictions. In this context, the objective of this research was to identify a model to forecast the precipitation and temperature of eight regions equally spaced in Rio Grande do Sul. The Box and Jenkins methodology was used in the data provided by the "British Atmospheric Data Centre - BADC" and it refers to monthly values of precipitation and temperature, during the period from 1970 to 2006. Many prediction models were evaluated, resulting in SARIMA prediction models, that made a good performance in relation to the variable analyzed.

4- About the Asymptotic Behavior of Optimally Managed Forests.

Adriana Piazza CMM-Universidad de Chile. apiazza@dim.uchile.cl Roberto Cominetti..

The forest exploitation to get economic benefit dates from many centuries and the first ideas to make this benefit maximal appeared as early as the XV century. We study the asymptotic behavior of the optimal harvesting policies for a mixed forest composed of multiple species, each one having a different maturity age. We prove the existence and uniqueness of a sustainable state and we discuss the conditions under which an optimal trajectory converges in the long run towards this state or towards an optimal periodic cycle. We also extend the model to include the possibility of buying and selling land at any time step. The main result is still valid under very general conditions on the maturity ages: optimal trajectories converge towards one a sustainable state or to the set of optimal periodic cycles.

RC – 02 Thursday 11:30 – 12:50, Room: Barahona 2.

Session Type: Speeches.

Cluster: Electricity.

Description: Organization Efficiency.

Chair: Angela Cadena. Universidad de Los Andes.

1- Uso de Análisis Envolvente de Datos para la Medición de Eficiencia en Empresas de Servicios Públicos.

Adriana Marcucci, Angela Cadena, Camilo Tautiva, Diego Parra, Juan F. Pérez and Hernando Durán Universidad de los Andes.

En este artículo se discute la utilización del Análisis Envolvente de Datos para la medición de eficiencia de empresas de servicios públicos. Se presentan los aspectos importantes para el buen uso de esta técnica en cuanto a la selección de las variables de entrada, de salida y de entorno y la discrecionalidad que se les asigne. de igual forma se hace un análisis de las especificaciones del modelo DEA así como de la identificación de los insumos y productos de la actividad correspondiente y el manejo de los problemas de dimensionalidad una vez definidas las variables. Se presenta un caso de aplicación al sector de la transmisión de energía eléctrica colombiano que ratifica la viabilidad de utilizar herramientas objetivas para la medición de eficiencia.

2- Eficiencia en AOMs de Empresas Transmisoras de Energía Eléctrica en Latinoamérica: Un Análisis de Frontera Estocástica.

Hernando Mutis, Medardo Prieto, Andrés Villegas and Juan F. Ramirez. Universidad de Los Andes. hemutis@uniandes.edu.co

El siguiente artículo presenta una aplicación de la metodología del Análisis de Frontera Estocástica a una función de costos de AOM de 21 empresas latinoamericanas transmisoras de energía eléctrica en el período de 2001 al 2006. Capítulo central del estudio es el enfoque metodológico, parte del cual culmina con la conformación, construcción y homologación del conjunto de las variables con la mira puesta en las comparaciones intra e interempresas con el fin de ofrecer a cada una de ellas un panorama sobre los posibles sobrecostos que pueden estar ocasionándose en el ejercicio de sus actividades habituales.

3- Eficiencias Técnicas de Empresas Transmisoras de Energía Eléctrica en Colombia Usando Análisis de Frontera Estocástica: Una Comparación del Modelo Transversal con el de Panel.

Hernando Mutis. Universidad de Los Andes. hemutis@uniandes.edu.co

En un artículo anterior [1] se presentó un estudio sobre siete empresas transmisoras de energía eléctrica durante el período de 2001 a 2004. Parte del estudio fue el análisis de eficiencias técnicas de las mencionadas entidades usando el enfoque de análisis de frontera estocástica. El propósito de este documento, es, pues, comparar las dinámicas de comportamiento de las

eficiencias técnicas de las siete empresas durante el período de 2001 al 2005, incluyendo el aporte del año no incluido en el estudio precedente y discutir sobre las causas que pueden estar detrás de las diferencias que se presentan en las jerarquizaciones de cada enfoque.

- 4- Referenciamiento Competitivo para Regular la Actividad de Distribución de Energía Eléctrica.**
Hernando Mutis, Angela Cadena, Gonzalo Gómez, Adriana Marcucci and Camilo Cautiva. Universidad de Los Andes. hemutis@uniandes.edu.co

En este trabajo se propone la utilización de técnicas de competencia por comparación para la remuneración de la actividad de distribución. Para esto se aplican algunas técnicas de clasificación para conformar grupos o clusters de empresas con características similares que las hagan comparables a la hora de adoptar un esquema de regulación de precios para evitar, de cierta manera, distorsiones en el sistema de incentivos. Una vez agrupadas las empresas se realizan mediciones de eficiencia utilizando Análisis Envoltorio de Datos y Frontera Estocástica y se calculan los valores medios a remunerar para cada grupo de empresas con características similares.

RC – 03 Thursday 11:30 – 12:50, Room: Barahona 1.

Session Type: Tutorial.

Cluster: Logistic and Supply Chain.
Description: OPCHAIN Advanced Planning and Scheduling.

Chair: *Camilo Valero. DecisionWare Ltda. camilo.valero@decisionware-ltd.com*

- 1- **OPCHAIN - Optimización de la Cadena Valor.**
- 2- **OPCHAIN - Diseño de Redes de Distribución.**
- 3- **OPCHAIN - Planificación Táctica en la Industria de Manufactura y Ensamble.**
- 4- **OPCHAIN - Optimización de Políticas de Inventario.**

RC – 04 Thursday 11:30 – 12:50, Room: Arsenal (AR).

Session Type: Semi Plenary.

Cluster: Game Theory.

Chair: *Hans Keiding, Full Professor at Department of Economics University of Copenhagen (Denmark).*

- 1- **Approximations for Markov Perfect Industry Dynamics.**
Gabriel Y. Weintraub. Columbia Business School. Columbia University. gweintraub@columbia.edu
- 2- **Stable Cooperative Agreements.**
Leon Petrosyan and Nikolay Zenkevich. St. Petersburg State University, Russia Faculty of Applied Mathematics

RC – 05 Thursday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 2A (C2A).

Session Type: Speeches.

Cluster: Metaheuristics.

Description: Metaheuristics 1.

Chair: *Daniel Giraldo Durán. Universidad de La Sabana. thaniel.g@gmail.com*

- 1- Algoritmo Genético Mejorado Aplicado al Problema de Secuenciación de Pedidos (Flow Shop).**

Jimmy Alexander Carvajal Beltran, José David and Helga Patricia. jimcarbel@hotmail.com.

En este trabajo se propone un algoritmo genético mejorado para el problema flow shop, en donde algunas de las estrategias como la generación de la población inicial, la selección de la población a mejorar y los operadores de cruce y mutación se han modificado para hacer más eficiente el algoritmo. Esta metaheurística propuesta, utiliza una serie de parámetros tales como duración de la tarea, costo temporal de pasar de un trabajo a otro, número de máquinas, etc.; con el propósito de evaluar una serie de secuencias de tareas posibles generadas aleatoriamente de vecino en vecino para mejorar la calidad de sus resultados. Esta tarea es repetitiva y se detiene cuando las soluciones cumplen un criterio de parada.

- 2- EE como una Opción para la Optimización de Funciones No Lineales con Restricciones.**

Diana Marcela Ortiz Salazar, Juan David Velásquez Henao and Patricia Jaramillo. dianamortiz@gmail.com.

. Estrategias de Evolución es un algoritmo bio-inspirado que ha sido reconocido como una técnica poderosa, eficiente y robusta para resolver problemas de optimización donde el espacio de soluciones es no restringido. Sin embargo, esta suposición es irreal en muchos casos porque el espacio de soluciones es limitado por fronteras complejas en la forma de restricciones tanto lineales como no lineales. En este artículo, se propone una modificación al algoritmo original de Estrategias de Evolución para optimizar problemas donde el espacio de soluciones es limitado usando restricciones complejas. El método propuesto es basado en el uso de una función de penalización la cual es cero dentro de la región factible, e igual al máximo valor dentro de la región factible cuando un punto infactible es considerado. La aproximación propuesta es probada usando tres problemas benchmark. En todos los casos, esta aproximación encontró un punto óptimo igual o menor que los valores reportados en la literatura.

- 3- Influencia de la Parametrización en Calidad de la Solución en un Algoritmo Genético.**

Pedro Palominos, Alejandra Perez and Alex Carreño. University of Santiago of Chile ppalomin@usach.cl.

Dentro de los algoritmos genéticos hay dos elementos que han sido poco estudiados en la literatura; uno de ellos es el efecto del tipo de cruce en la calidad de solución para un problema dado y el otro es la influencia que tiene el tamaño de la población en la calidad de dicha solución. La pregunta ¿cuál es el tamaño idóneo para una población? parece no tener una respuesta taxativa, dado que intuitivamente se puede pensar que las poblaciones pequeñas corren el riesgo de no cubrir adecuadamente el espacio de búsqueda, mientras que trabajar con poblaciones de gran tamaño puede acarrear problemas asociados al gran costo computacional.

- 4- Solución de Problemas de Cobertura de Conjunto por Medio de Algoritmos Genéticos.**

Daniel Giraldo Durán, Hector Lopez Ospina and Edgard Monroy Cepeda. Universidad de La Sabana. thaniel.g@gmail.com.

En los problemas de cobertura de conjunto se desea ubicar la mínima cantidad de instalaciones en un conjunto fijo de n lugares posibles. Cada lugar i , $i = 1, \dots, n$ es "cubierto" si alguna instalación es localizada en i o es ubicada en un lugar j que se encuentre comunicado con i . La formulación matemática de los problemas de cobertura de conjunto hace parte de los modelos de optimización combinatoria y para encontrar su solución se requieren algoritmos específicos dependiendo del

escenario posible que se llegue a necesitar y de la definición de comunicación entre los diversos lugares. Por otro lado, existen modelos meta-heurísticos los cuales aunque no son exactos generan soluciones altamente confiables como es el caso de los Algoritmos Genéticos (AG). Conociendo la utilidad de los problemas de cobertura de conjuntos y la falta de herramientas que permitan encontrar soluciones a distintos tipos de problemas se implementó un AG en Microsoft Excel que admite el uso de la misma aplicación para distintos escenarios en cobertura de conjuntos. La importancia de este desarrollo radica en la accesibilidad de dicho programa y su fácil manejo por parte de usuarios finales. Este desarrollo pretende ser una solución integral para la resolución por medio del uso de meta heurísticas aplicables a problemas generales de cobertura de conjuntos.

RC – 06 Thursday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 2B (C2B)

Cluster: Forest and Agricultural Optimization.
Description: Forest

Chair: *Andres Weintraub, Universidad de Chile*

Session Type: Speeches.

1- Reprogramación de la Asignación de Camiones para el Transporte de Productos Forestales bajo un Enfoque Multiobjetivo.

*Luis Ceballos, Daniel Marinado and Monica Matamala.. Universidad del Bío-Bío.
lceballo@ubiobio.cl*

Faced to the problem that the routing of forest transport vehicles, and the increased requirements by authorities involved (forest companies, transport companies, drivers) means in the current truck scheduling improvement process developed by ASICAM, this study is developed to provide solution by rescheduling such allocation based on two objectives, to minimize the number of trucks and reduce the average working hours of drivers. Methodologically, the problem was solved using three evolutionary algorithms: SPEA; MEMETICOS, MOGLS, allowing achieve various solutions that are improved alternatives to the current programming available for companies. From these solutions, the responsible in decision's taking can choose the "most appropriate solution", depending on the interest of company at a given time.

2- Imposing Maximum Clear-Cut Size Constraints in Harvest Scheduling Models: A Comparison of Three Approaches.

Andres Weintraub, Marcos Goycoolea, Juan Pablo Vielma and Alan Murray. Universidad de Chile. aweintra@dii.uchile.cl.

Spatially-explicit forest planning models offer great potential for improving the efficiency of forest management and enhance our ability to address a broader range of objectives, both economic and ecological. However, these models can be extremely difficult to solve. We look at one factor that is expected to contribute to the difficulty of solving these models: the relative size of management units compared to the maximum harvest opening size. The study evaluates, in the context of actual harvest scheduling problems from the Pennsylvania State Forests, the trade-off between better solution quality versus the added difficulty of solving problems with more, smaller management units.

Session Type: Semiplenary

3- Trade-Offs in Formulating Spatially Explicit Forest Management Problems with Varying Management Unit Sizes.

Marc McDill and Andrea Arratia and Joseph Petroski. Penn State University

RC – 07 Thursday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 1 (C4A)

Session Type: Speeches.

Cluster: Transport and Logistics
Description: Routing 1.

Chair: *Blas Duarte. Universidad de Chile.*

1- Selecting Distribution Routes From Universal Storages Sa Company Using Ant Colony Optimization.

*Michael Feitó and Roberto Cespón. Departamento de Ingeniería Industrial, UCLV
michaelfc@uclv.edu.cu.*

This paper describes the design of an Ant Colony Optimization Metaheuristic procedure and its application for selecting distribution routes that allow transportation cost reduction and a better lead time delivering products, optimizing the travel distances. The procedure execution was compared with several real cases from Universal Storages SA Company in Cuba. The solution reveals a 30% of reduction of the kilometers traveled in the distribution of a client, which represents a more than 800 dollars save in a month and around of ten thousand dollars in save per year for the company.

2- Una Solución al Problema de la Planificación de Rutas en la Distribución de Cigarrillos en la Empresa Brascuba Cigarrillos S.A., Basado en el Modelo Matemático del Problema del Viajante Asimétrico.

*José Carlos Díaz Díaz, Gulnara Baldoquín, Paolo Toth and Alejandro Rosete Suárez. Instituto Superior Politécnico "José A. Echeverría" (ISPJAE)
jcdiaz@yahoo.com.*

A partir de un estudio sobre la distribución logística de la empresa BRASCUBA y de los recursos con que cuenta, se seleccionó en una primera etapa el Problema del Viajante Asimétrico (PVA) para modelar el problema a resolver. Se hizo un estudio de los algoritmos heurísticos más exitosos que la literatura reporta para la solución de este tipo de problemas y se implementaron los mismos utilizando estructuras de datos que proporcionan una complejidad en tiempo de ejecución de los algoritmos seleccionados al menos tan buenas como las reportadas por la literatura. Se realizó un diseño de experimentos para valorar el comportamiento de los algoritmos en la solución del problema planteado. Se tomaron nueve clases de instancias generadoras (sitio Web del TSPLIB, [2]) e instancias extraídas de la base de datos de clientes de la Empresa BRASCUBA Cigarrillos S.A. A partir de los resultados obtenidos del diseño de experimentos, teniendo en cuenta la eficiencia mostrada respecto a calidad y tiempo de ejecución, se concluye que los algoritmos que deben ser aplicados para cada caso depende del tamaño de la instancia específica que se tiene. Se elaboró un sistema informático para la solución del problema, a partir de los algoritmos implementados. Los resultados obtenidos en una primera fase...

3- Solución para el Problema de Ruteo de Vehículos con Carga y Descarga Simultánea Utilizando Búsqueda Tabú para una Empresa del Sector Lácteo.

*Jorge Andrés Bautista and Edgar Gutierrez Franco. Universidad de la Sabana.
jandresbauto@hotmail.com*

Este trabajo presenta una solución para el problema de enrutamiento de vehículos con carga y descarga simultánea, aplicado a una empresa líder del sector de lácteos en Colombia. La empresa busca suplir la demanda de carga y descarga de cada cliente, enfrentándose a una serie de recursos limitados como lo son el número de camiones, su capacidad y los costos de operación. Para abordar el problema se utilizó el algoritmo de búsqueda TABU mediante una aplicación generada en Microsoft Visual C++, enfocándose en minimizar el costo de

los recorridos realizados por cada uno de los camiones que realizan el transporte de los lácteos..

4- Heurística Basada en Generación de Columnas para el Ruteo de Vehículos con Ventanas de Tiempo y Flota Heterogénea. Caso: Cervecerías Chile S.A.

*Blas Duarte, Universidad de Chile.
bduarte@ing.uchile.cl Pablo A. Rey and Cristián E. Cortés.*

Spatially-explicit forest planning models offer great potential for improving the efficiency of forest management and enhance our ability to address a broader range of objectives, both economic and ecological. However, these models can be extremely difficult to solve. We look at one factor that is expected to contribute to the difficulty of solving these models: the relative size of management units compared to the maximum harvest opening size. The study evaluates, in the context of actual harvest scheduling problems from the Pennsylvania State Forests, the trade-off between better solution quality versus the added difficulty of solving problems with more, smaller management units.

RC – 08 Thursday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 1B (C1B)

Session Type: Speeches.

**Cluster: Multi Criterio Decision Making.
Description: General 1.**

Chair: *Juan Carlos Leyva Lopez, Universidad de Occidente jleyva@culiacan.udo.mx.*

1- Modelos Multicritério para Seleção Direta de Sistemas de Informação.
Ana Paula Costa, Federal University of Pernambuco apcabral@hotmail.com.

Nesse artigo, será apresentada a seleção de Sistemas de Informação (SI), não se considerando o contexto de planejamento corporativo. Na avaliação direta de seleção de SI, o decisor pode ter percepções diferentes do problema e da forma de recomendação apresentada pelo modelo de decisão. Com base nas problemáticas típicas de formulação de problemas multicritério, o modelo geral proposto neste artigo subdivide-se em três modelos: Modelo para a escolha de SI; Modelo para o ordenamento de SI e Modelo para a classificação de SI. Os métodos multicritério utilizados nos modelos, permitem incorporar aspectos que envolvem a situação da organização, internamente no que diz respeito as necessidades de informação; e externamente no tocante ao seu posicionamento no mercado. A busca da integração entre a visão do negócio e o portfólio de SI consolida-se com utilização de critérios estratégicos na seleção de SI. Critérios esses, definidos com base na visão estratégica da organização e em seus fatores críticos de sucesso.

2- Multicriteria Group-Decision Making Model.
Danielle Morais and Adiel Almeida Federal University of Pernambuco daniellemorais@yahoo.com.br.

This paper presents a group decision-making model by the integration of soft and hard approaches of Operational Research. Firstly, the soft approach was incorporated to facilitate in sharing information and to formalize the integration among the members of the group based on SSM – Soft System Methodology. Secondly, the hard approach was used with the problem already structured, through the multicriteria evaluation, applying the outranking method PROMETHEE II with all members of the group to obtain the individual priorities. Finally, a new decision problem was considered, where the criteria are the decision-makers and the individual net flows are the assessment suggested for the alternatives.

3- Análisis Comparativo Entre la Técnica de Grupo Nominal y el Método Promethee: El Caso de las Líneas Estratégicas del Sector Hídrico en México.
*Gabriel Sánchez Guerrero, Octavio González Castillo and Miguel Morales Arroyo.
gsg@servidor.unam.mx*

La gestión integrada del recurso hídrico es un imperativo que requiere de una visión sistémica y de métodos estructurados en la toma de decisiones. En el año 2006 se realizó una Reunión de Planeación Participativa (RPP) con el propósito de integrar una versión preliminar del Programa Nacional Hídrico (PNH) en materia de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Formación de Recursos Humanos (IDTyFRH) en la que asistieron 65 expertos del sector y propusieron las líneas estratégicas por donde la IDTyFRH debería orientarse en los próximos treinta años (IMTA, 2006). Por la naturaleza de la reunión las líneas propuestas fueron seleccionadas empleando la Técnica de Grupo Nominal (TGN). Posterior se realizó otra reunión con 20 expertos donde se jerarquizaron las líneas utilizando el método de análisis multi-criterio Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) (IMTA, 2007).

4- An Extension to ELECTRE III Method Using Fuzzy Set Theory.
Juan Carlos Leyva Lopez, Universidad de Occidente jleyva@culiacan.udo.mx.

Constructing ELECTRE III method based on the notion of fuzzy binary outranking relations has made it an outstanding method in the family of MCDA techniques. Due to this fact, the method has been utilized for solving broad range of various real-world problems. However, a lot of the decision making in the real world takes place in a situation in which the pertinent data and the sequences of possible actions are not precisely known. In these cases, it is very important to adopt fuzzy data to express such situations in decision-making problems. As a responsive answer to detected shortcomings in conventional ELECTRE III method, utilizing fuzzy notions, we propose an extension to this method enabling the decision maker to use a soft computing for modeling not only the comparison of the actions with respect to each criterion through the concepts of weak preference and incomparability but also including fuzzy weights and fuzzy pairwise comparisons.

RC – 09 Thursday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 3AB (C3)

Session Type: Speeches.

**Cluster: Multiobjective and Vector Optimization.
Description: Multiobjective and Vector Optimization 2.**

Chair: *Valeriano Antunes de Oliveira, Universidade Federal de Uberlândia. valeriano@pontal.ufu.br*

1- El Método de la Eta-Aproximación y Existencia de Soluciones Débilmente Eficientes para Problemas No-Diferenciables con Restricciones Cónicas.
Lucelina Batista Dos Santos, Marko Rojas Medar and Rafaela Osuna Gómez, Universidade Federal do Paraná. lucelina@mat.ufpr.br.

En este trabajo, extenderemos el método de la η -aproximación propuesto por Antczak en [1] a problemas de optimización multiobjetivos no diferenciables (Lipschitz- continuos) con restricciones cónicas. Además, establecemos un resultado sobre existencia de soluciones débilmente eficientes para dichos problemas. En la obtención de nuestro teorema de existencia, empleamos el Teorema de Fan para aplicaciones KKM. Nótese que en nuestro resultado de existencia, no es necesaria la hipótesis de compacidad del conjunto factible.

2- Control Óptimo y Ecuaciones en Derivadas Parciales.

Rojas-Medar Marko, Inmaculada Gayte and Francisco Guillén González Universidad del Bío-Bío. marko@ueubiobio.cl

Consideraremos algunos problemas de control óptimo con restricciones de igualdad dadas por ecuaciones diferenciales parciales y restricciones de desigualdades convexas. Las correspondientes condiciones necesarias de primer orden son deducidas via el formalismo de Dubovitskii y Milyutin. Primero, consideramos problemas con un único funcional objetivo (o problemas escalares) pero con restricción de igualdad no bien puesta, donde la existencia y unicidad de la ecuación de estado como función del control no puede ser asegurada. En estos casos, el argumento clásico, el cual se apoya sobre una reformulación como un problema de optimización para el control sin restricción de igualdad, no puede ser aplicado. Segundo, consideraremos problemas multiobjetivos (o vectoriales) y revisamos tres conceptos diferentes de solución: soluciones de Pareto, Nash y Stackelberg.

3- Characterization of Weakly Efficient Solutions for Non-Regular Multiobjective Programming Problems.

M^a Beatriz Hernández Jiménez, Rafaela Osuna Gómez and Marko Rojas-Medar. Universidad Pablo de Olavide. mbherjim@upo.es

For minimization multiobjective problems with inequality-type constraints, necessary conditions for weakly efficient solutions are presented. These conditions are applied when the constraints do not satisfy any regularity assumptions and they are based on the concept of 2-regularity introduced by Izmailov. In general, the optimality conditions do not provide the complete weak Pareto optimal set so, 2-KKT-pseudoinvex problems are defined. By utilizing this new concept, it is shown the above optimality conditions are sufficient too in order to characterize weakly efficient solutions for multiobjective optimization problem. Furthermore, this new generalized convexity notion is both necessary and sufficient to establish sufficient optimality conditions.

4- A Class of Invex Multiobjective Optimal Control Problems.

Valeriano Antunes de Oliveira Universidade Federal de Uberlândia. valeriano@pontal.ufu.br Geraldo Silva and Rojas-Medar Marko.

In this work, the ideas of Martin in [D. H. Martin. The essence of invexity. J. Optim. Theory Appl., 47, 65-76, (1985)] are brought for the context of multiobjective optimal control problems. Its is introduced the classes of MP-pseudoinvex and MP-invex optimal control problems. These concepts are generalizations of invexity for the context of optimal control problems. We show that an optimal control problem is a MP-pseudoinvex problem if and only if every control process satisfying the Pontryagin's Maximum Principle is an optimal process, where we understand as optimal process a weakly efficient solution of the multiobjective control problem. We also show that the set of optimal solutions of a MP-invex problem coincides with the set of optimal solutions of a related mono-objective control problem.

RC – 10 Thursday 11:30 – 12:50, Room: Secretaría General

Session Type: Speeches.

Cluster: Metaheuristics and Global Optimization
Description: Hybrid Metaheuristics.

Chair: *Alexander Engau. University of Waterloo.*

1- Algoritmo Heurístico Probabilístico de un Paso con Depuración de la Solución para el Problema de Cubrimiento de Conjuntos.

Hans Hernández Cabanas. Instituto de Cibernética Matemática y Física hansel@icmf.inf.cu.

Los métodos heurísticos constructivos de un paso son optimizadores de gran importancia en la resolución de problemas del mundo real, esto es debido a que reducen el tiempo de cómputo que tienen estos problemas por las grandes dimensiones que normalmente presentan. Estos métodos constructivos por lo general presentan problema por la inclusión de elementos innecesarios en la solución. Por esta razón este trabajo propone un método heurístico probabilístico constructivo de un paso con depurado de la solución para el Problema de Cubrimiento de Conjuntos. Los resultados obtenidos se comparan con los de otras heurísticas constructivas de un paso, arrojando que las soluciones del método de este trabajo son estadísticamente mejores.

2- A Hybrid GRASP/Vnd Algorithm for Two- and Three-Dimensional Bin Packing.

Francisco Parreño. Universidad de Castilla-La Mancha. Francisco.Parreno@uclm.es., Ramon Alvarez-Valdes, Jose Manuel Tamarit and José Fernando Oliveira.

The three-dimensional bin packing problem consists of packing a set of boxes into the minimum number of bins. In this paper we propose a new GRASP algorithm for solving three dimensional bin packing problems, which can also be directly applied to the two-dimensional case. The constructive phase is based on a maximal-space heuristic developed for the container loading problem. In the improvement phase, several new moves are designed and combined in a VND structure. The resulting hybrid GRASP/VND algorithm is simple and quite fast and the extensive computational results on test instances from the literature show that the quality of the solutions is equal to or better than that obtained by the best existing heuristic procedures.

3- Integración de Algoritmos Metaheurísticos de un Solo Punto.

Yasser Bardagí López, David Paredes Miranda, Jenny Fajardo Calderín and Alejandro Rosete Suárez Facultad de Ingeniería Informática, CEIS, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echevarría", CUJAE. ybardagi@ceis.cujae.edu.cu.

Dentro de la optimización combinatoria se clasifican una serie de problemas reales cuya solución es difícil de hallar. Generalmente se caracterizan por encontrarse en muchas áreas de aplicación y presentar una gran complejidad computacional, para la cual los algoritmos exactos son ineficientes o imposibles de aplicar, y en la práctica se resuelven mediante algoritmos aproximados, conocidos comúnmente como algoritmos metaheurísticos. Los algoritmos metaheurísticos son algoritmos de búsqueda aproximados, de propósito general, definen un proceso iterativo que combina distintos aspectos para explorar y explotar el espacio de búsqueda. Se pueden clasificar en dos grupos principales: basados en un punto y basados en poblaciones de puntos. Presentan características propias que los hacen más o menos eficientes ante un determinado tipo de problemas...

4- Integración de Técnicas Heurísticas para Resolver el Problema de Asignación de Fragmentos en el Diseño de Bases de Datos Distribuidas.

Darien Rosa Universidad Central de Las Villas. drosa@uclv.edu.cu, Abel Rodríguez Morffi and Luisa Manuela González González.

El auge alcanzado por los Sistemas de Información distribuidos y el desarrollo de los manejadores de bases de datos comerciales han incrementado la difusión de los Sistemas de Bases de Datos Distribuidas. Debido a la complejidad del proceso de diseño de la distribución de los datos, las diferentes propuestas de solución presentadas hasta la fecha han coincidido en dividirlo en dos fases seriadas: la fragmentación y la asignación de los fragmentos en los sitios de la red. Aunque el problema de asignación de fragmentos ha sido estudiado ampliamente por una gran cantidad de investigadores aun no se

ha resuelto totalmente debido a su dificultad tanto en la formulación del modelo matemático como en la fase de solución del mismo; ya que todos hacen uso de consideraciones y modelan diferentes parámetros, por lo que son aplicables solo bajo ciertas especificaciones.

RC – 11 Thursday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 4 (C4)

Session Type: Speeches.

Cluster: Finance.

Description: Risk Management 3.

Chair: Luis Zuluaga. University of Manitoba.

1- Qualitative Stability of Portfolio Optimization Problems.

*Sira Allende Universidad de la Habana.
sira@matcom.uh.cu.*

Let us suppose we have N assets. Portfolio managers want to decide how much money should they invest in each assets in order to maximize the profits. Of course the price of the asset in the future is not known. That is why many models have been proposed, in particular parametric optimization programs. In this work we consider different portfolio optimization models and analyze the stability of the solution with respect to the parameters.

2- An Estimation-Free, Robust CVaR Portfolio Allocation Model.

*Carlos Jabbour, New Brunswick Investment Management Corporation. carlosxj@gmail.com.
Javier Pena, Juan Vera and Luis Zuluaga.*

We propose a novel optimization model for risk-averse investors to obtain robust solutions for portfolio allocation problems. Unlike related models in the literature, no historical data or statistical estimation techniques are used to compute the parameters of the model. Instead, the parameters are directly obtained from current prices of options on the assets being considered. Furthermore, the model only requires the solution of a linear program. To find a robust portfolio, we minimize the portfolio's worst-case Conditional Value-at-Risk over all assets return distributions that replicate the current option prices. The model addresses the main practical limitations associated with classical portfolio allocation techniques; namely, the high sensitivity to model parameters, and the difficulty to obtain accurate parameters' estimates. These characteristics, together with its linear programming formulation, and the use of a coherent downside measure of risk, should be appealing to practitioners. We provide numerical experiments to illustrate the characteristics of the model.

3- Aprecamento de Opções Embutidas em Produtos de Previdência No Brasil

Nicolas S. Saad and Celma Ribeiro. Universidade de São Paulo - Engenharia de Produção - Escola Politécnica. nicolas.s.saad@hsbc.com.br

Insurance business performance is directly linked to long term financial stability of insurance companies. The adequate management of insurance company operations depends much of a strict financial risk management policy and control systems. Financial risks incurred by companies can sometimes be miscalculated or even unaccounted for by senior management, which can lead to situations of financial distress. The goal of this study is to present an approach to assess the financial value and corresponding risks associated to insurance retirement-related products that exist in Brazil. Specifically, these products (or plans) correspond to individualized saving accounts to which clients (policyholders) make financial contributions up to retirement date and withdraw pension benefits from that date on. Plan funds are invested, during the accumulation phase, according to a predefined investment policy, and policyholders, having chosen the risk profile for the plan, bear the integrity of financial risks. Nevertheless, at retirement age, a policyholder is

entitled a choice to switch his accumulated account balance into a lifelong pension benefit. Firstly, the financial option embedded in the policies is identified. A model is then presented to value the option and an adjustment to account for the impossibility that real interest rates go below a minimum level. An application of the model to a Brazilian plan is presented. A sensitivity analysis of the result in relation to changes in the level of interest rates is conducted, exposing the true long term financial risks associated to the embedded options.

4- Improving Var and Skewness of Mean-Variance Portfolios.

Samuel Cox and Luis Zuluaga, University of Manitoba.

The widely accepted belief that asset returns and insurance product line margins are not normally distributed has motivated the use Value-at-Risk and skewness measures, in the context of optimal risk-reward portfolio allocation. Here, we propose an optimization-based methodology to substantially improve the Value-at-Risk and skewness of portfolios in the mean-variance efficient frontier. Unlike other related methods, the proposed methodology is very intuitive, non-iterative, simple to implement, and it can be readily and efficiently carried out using state of the art optimization solvers. These characteristics should be very appealing to risk managers.

Thursday, 13:00 – 14:20

RD – 01 Thursday 13:00 - 14:20, Room: Barahona 3

Session Type: Speeches.

Cluster: Urban – Rural Planning

Description: Energy

Chair: Ricardo Agustin Smith. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Facultad de Minas.

1- Diseño de Indicadores Prospectivos para el Análisis de Resultados de la Aplicación del Esquema Energía Ambiente Economía en el Valle de Aburrá, Colombia..

Claudia Crisima Rave, Luis Alejandro Builes, Juan Esteban Restrepo, Juan David Giraldo and Ricardo Agustin Smith.

Desde el año 2004 se viene trabajando en el uso del esquema Energía Ambiente Economía (EAE) usando el modelo Markal como un sistema para el apoyo a la toma de decisiones en planeación (DSS) de proyectos en los sectores industria y transporte y sus dimensiones e impactos energéticos, económicos y ambientales. En general se formulan escenarios prospectivos, los cuales pretenden medir el impacto de las diferentes alternativas propuestas. Para facilitar el entendimiento, uso y gestión de los resultados y el modelo como herramienta de análisis y planeación se desarrolló un sistema de indicadores "prospectivos" EAE, que permitan la interpretación y comparación de los resultados de los escenarios y entre escenarios modelados para facilitar la labor de gestión y análisis de los decisores. La desagregación espacial del modelo ofrece una visión de análisis por zonas geográficas definidas, según criterios del regulador y permite jugar con diferentes escalas (regional, municipal o zonal).

2- Dynamic Approaches to Modeling Residential Mobility in the Metropolitan Area of Valle de Aburrá.

*Lisbet Garzón Universidad Nacional de Colombia.
liswin@gmail.com Yris Olaya.s.*

Permanent changes in residency are known as residential mobility. Individual choices of housing tenure and location depend on individual needs, income and preferences and when aggregated across a population, these choices determine land

use patterns. Urban phenomena such as spatial and social segregation, growth of dormitory cities, among others, are partially caused by residential mobility processes. Since many of these phenomena are not socially desirable, urban planners and policy makers benefit from understanding how residential mobility interacts with land use decisions. This work develops models that capture trends in residential mobility using system dynamics and discrete choice models and that can be used for estimating future transportation, facilities, and services demands as well as for creating future scenarios of urban land use. We focus our attention in the Metropolitan Area of Valle de Aburrá (Colombia).

3- **Formulación de Lineamientos de Acción para el Mejoramiento de la Calidad del Aire Empleando el Esquema de Modelamiento Energía Ambiente Economía y la Evaluación de Metas en el Municipio de Itagüí, Colombia.**

Luis Alejandro Builes. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. elbuiles@gmail.com., María Cristina Franco, Claudia Cristina Rave, Laura Verónica Álvarez and Ricardo Agustín Smith

El municipio de Itagüí (Antioquia), es el municipio más densamente poblado en el Valle de Aburrá, el responsable del 45% de las emisiones industriales de contaminantes y del 15% de las emisiones de transporte en la región y sobrepasa la norma de concentración de contaminantes para Benceno y Partículas Suspendidas Totales (PST) y la norma de ruido ambiental para la noche en el 71% de su área urbana, entre otros problemas. La formulación de lineamientos de acción permite a las entidades territoriales y ambientales conocer las mejores alternativas para el mejoramiento de las condiciones del recurso aire en el Municipio, y si es del caso implementarlas o proponerlas dentro de los alcances de los planes de gestión. Se propone la aplicación conjunta de dos herramientas para el apoyo a la formulación de lineamientos que son la evaluación de escenarios de disminución de emisiones mediante el modelo Markal y la evaluación de indicadores de déficit mediante el análisis de escenarios con metas concertadas o límites normativos.

RD – 02 Thursday 13:00 - 14:20, Room: Barahona 4.

Session Type: Speeches.

Cluster: Transport and Logistics.

Description: Routing 4

Chair: *Santiago Balseiro. Universidad de Buenos Aires sbalseiro@gmail.com*

1- **Modelo Matemático del Problema VRPTW Basado en el Heurístico de Barrido.**

Carlos Mendez, INTEC (UNL-CONICET) cmendez@intec.unl.edu.ar. Rodolfo Dondo and Jaime Cerda.

El heurístico de barrido (“sweep heuristic”) propuesto por Gillet y Miller [1] ha sido uno de los procedimientos más populares y efectivos para la resolución de problemas de programación de flotas homogéneas de vehículos (VRP) con y sin ventanas de tiempo. Usualmente, se construye una solución factible del problema en dos etapas: (1) se asignan nodos a vehículos y luego (2) se los secuencia sobre cada ruta para determinar el orden de visita a los clientes. Para llevar a cabo la primera etapa, se identifica a los clientes por medio de sus coordenadas polares respecto del depósito central en el que se alojan los vehículos. Considerando al depósito como pivote u origen, se “barren” los nodos a asignar a un dado vehículo mediante un rayo que se desplaza en sentido contrario a las agujas del reloj y que inicialmente conecta el origen con un nodo “semilla” elegido arbitrariamente. Al desplazarse el rayo de “barrido” genera una franja o sector de tamaño angular creciente cuyos nodos serán servidos por el mismo vehículo, y este proceso de inclusión de nuevos clientes al sector continúa mientras la demanda total asignada no exceda la capacidad del vehículo...

2- **Un Algoritmo de Búsqueda Tabu para el Problema de Ruteo de Vehículos con Ventanas de Tiempo y Múltiples Rutas.**

Leonardo Martínez, Universidad de los Andes. l.martinez74@uniandes.edu.co, Adriana C. Solano, Sandra M. Cespedes and Jose Fidel Torres Delgado.

This paper describes a real application of a tabu search algorithm for solving the vehicle routing problem with time windows and multiple routes, where the same vehicle can perform multiple routes to deliver to a set of customers with time windows. It presents the method of solution which consists of three steps: the first builds a solution by modifying the original Solomon's heuristic, the second step improves the solution through the Tabu search algorithm and the third builds schedules for each vehicle solving the Bin packing problem. Finally, the computational results are analyzed for a set of 19 instances supplied by the company Paella Burquet.

3- **A Constructive Heuristic Algorithm for a Transportation Problem with Time Windows and Side Constraints.**

Manuel G. de La Rosa. Universidad Autónoma del Estado de Mexico. mgonzalezr72@prodigy.net.mx Juan Gaytan.

A daily transportation of finished products for a local bottling company problem is faced. This company has to deliver full-truckloads to several warehouses. The demand for each warehouse and a receiving time window is known in advance. Side constraints are considered and include the condition to load at most one truck in a specific loading period at the bottling facility. The proposed schedule looks for a minimum number of trucks used. This transportation-logistics problem is NP-Complete and the proposed heuristic algorithm is based on a truck-schedule decomposition approach. According to a computational experimentation the heuristic has an average deviation of 11% with respect to the optimum found by an integer program reported by Cplex 8.1.

4- **An Ant Colony Heuristic for the Time Dependent Vehicle Routing Problem with Time Windows.**

Santiago Balseiro Universidad de Buenos Aires sbalseiro@gmail.com., Irene Loiseau and Juan Ramonet.

We developed an Ant Colony Heuristic for the Time Dependent Vehicle Routing Problem with Time Windows. The heuristic is enhanced through a local search with numerous neighborhood operators and an aggressive insertion heuristic. The algorithm developed turned out to be competitive when tested with Solomon's benchmark instances.

RD – 03 Thursday 13:00 - 14:20, Room: Barahona 1.

Session Type: Speeches.

Cluster: Energy

Description: Energy Supply Chain.

Chair: *Edgar Gutierrez Franco. Universidad de La Sabana. edgargutierrezfranco@gmail.com.*

1- **Modeling Biomass Crop Planning for Green Energy Production in a Supply Chain Context.**

David Canca. School of Engineers. University of Seville. dco@us.es

Mitigating the effects of climate change has led to an increasing use of bio fuels and green energy. This has raised concern about the future supply of biomass. This paper presents a methodology for estimating potential biomass resources from different crop types. The main objective of this study was to develop minimum cost supply strategies from biomass sources to energy plants and to ensure production rates according with the estimation of electricity demand. The study addresses the

assessment of potential resources, determining adequate crops along the life cycle expectancy of forest land resources. Various factors such as land types, crop mix and crop combinations (intensive agriculture), investments, transportation costs, and energy demand are considered. The data is incorporated into an optimization LP model based on GIS data to analyze crop mix and level of production to ensure demand requirements. This job has been supported by the Spanish Ministry of Education. Project: TRA2004-07186.

2- Modelagem de Rede Logística: uma Análise da Cadeia de Suprimentos Do Biodiesel de Soja.
Marco Caldas, Davidson Santos, Luciana Alves and Luiz Frias..

For the last decades, facts as globalization, information technology growth, service levels requirements and products lifecycle reduction have been causing a great impact on companies' strategies. These facts have lead companies to review how their logistics processes. This scenario shows that techniques and procedures that allow logistics planning are extremely important. The Logistic Network Project is considered one of the main problems of logistics planning. The object of this study is to model, using qualitative and quantitative approaches, the Brazilian logistics network of the soil biodiesel. It takes into account a mathematical model for the analysis plus the qualitative aspect of variables. A case study is developed in order to identify best locations for the biodiesel plants and smashing manufactures in the chain that covers plantation zones, smashing manufactures, alcohol plants and distribution bases. The study applies a mixed integer algorithm and it shows that it is possible to achieve significant and instant results through network re-modeling.

3- Coordinating the Supply Chain System of the Colombian Energy Industry.
Diana Gineth Ramirez, Universidad del Norte. dgramirez@uninorte.edu.co Ruben Yie and Carlos Paternina-Arboleda.

In this paper, we analyze an electric energy supply network problem applied to the Colombia Energy Industry, involving only the group of generators, marketers and non-regulated users. The quantity demanded by the users is considered deterministic because it has been previously forecasted for a determined period of time. To approach this problem, a two-level game is proposed, in which the first one looks for a Stackelberg equilibrium solution where the leader is a generator, in particular, then the second-level obtains the coordination among a group of marketers following a cooperative game, where Shapley Value is calculated for each player as a result of their coordination. A case of the Electrical Energy Colombian Industry was analyzed and the numerical results show how the coordination among the marketer agents economically benefits the entire supply chain system.

4- Planificación Estratégica del Sector de Biodiesel en Colombia.
Edgar Gutierrez Franco, Universidad de La Sabana. edgargutierrezfranco@gmail.com, Angela Cadena, Fernando Palacios Gómez and Rafael Garcia

Se plantea un modelo matemático de programación entera mixta de planificación agregada de operaciones para la planificación estratégica del sector biodiesel en Colombia. El modelo incluye el análisis de los diferentes eslabones que componen la cadena de abastecimiento de dicho sector, los cuales son: cultivos de materias primas para producir biodiesel y aceite para consumo humano; plantas extractoras de aceite, biorefinerías (donde se produce el biodiesel) y los mayoristas ó mezcladores que son los lugares donde se realiza la mezcla con el Diesel convencional para su posterior comercialización con el sector transporte. El modelo tiene en cuenta las diferentes opciones para implementar nuevos proyectos de cultivo y la localización de biorefinerías. La búsqueda de la estrategia óptima de producción, distribución de productos intermedios y finales y la localización y puesta en marcha de las biorefinerías se estableció con el apoyo de GAMS – CPLEX. Se presenta un estudio de la eficiencia de la cadena actual, haciendo un análisis de lo que implicó la ubicación de las actuales biorefinerías y cuáles de ellas tienen una mejor posición logística sobre las otras, por último se consideran escenarios de competencia entre

cadena de abastecimiento de biodiesel con las de otros países identificando precios eficientes para su exportación.

RD – 04 Thursday 13:00 - 14:20, Room: Arsenal (AR)

Session Type: Speeches.

Cluster: Metaheuristics.
Description: Metaheuristics.

Chair: *Diana Carolina Quintero. Universidad de la Sabana. diana.quintero2@unisabana.edu.co*

1- Configuración Física de una Planta de Productos Químicos a Partir de Algoritmos Genéticos.
Leila Nayibe Ramirez Castañedas. leilanayibe@yahoo.com.

Este artículo describe el uso de metaheurísticas como el Algoritmo Genético para la localización óptima de departamentos en plantas industriales. El objeto principal de este artículo es demostrar que los algoritmos genéticos muestran una excelente opción en la localización de soluciones factibles y que las soluciones encontradas pueden ser fácilmente manipuladas frente a las necesidades específicas de cualquier configuración en planta y la adaptación a los procesos lógicos de los sistemas de manufactura. Para lograr este objetivo propuesto se realizara la aplicación a una planta de productos químicos.

2- Análise de Comportamento Do Operador Genético Assisted Recombination Quanto a Redução de Diversidade na População.
Celso G. Camilo Jr Univeristy of Grande Dourados. celsocamilo@gmail.com Keiji Yamanaka.. Federal

Algoritmos Genéticos é uma técnica eficiente para a solução de problemas de otimização, principalmente os mais complexos, no entanto, o processo de melhoramento da solução pode ser lento. Dependendo da complexidade do problema, uma solução considerada boa pode demorar horas ou dias. Por isso, trabalhos são desenvolvidos para melhorar o desempenho do AG, sempre com a preocupação de não prejudicar a qualidade da solução, ou seja, atingir o ótimo global. O operador Assisted Recombination é um dos trabalhos que tem este objetivo, por isso e baseado em bons resultados anteriores, neste novo trabalho o operador é testado quanto a mudança da quantidade indivíduos na população. O objetivo é medir o impacto da redução de indivíduos, que pode causar, em alguns casos, uma redução de variabilidade na população. Foram feitos experimentos de maximização de função e os resultados obtidos demonstram que o operador estudado tem boa tolerância à queda de diversidade, pois, mesmo com a redução de indivíduos na população o Assisted Recombination tem desempenho bem superior ao AG Canônico.

3- JG2A: Un Marco de Trabajo Orientado a Objetos para el Desarrollo de Algoritmos Genéticos en Ambientes Grid.
Harold E. Castro, Universidad de los Andes hcastro@uniandes.edu.co...Javier A. Dávila, Elisa Guardo, Andres Medaglia, Mauricio A. Ramirez and Jose L. Walteros

Desde la concepción de los algoritmos genéticos, los investigadores se han enfrentado con el problema de construir herramientas que permitan la implementación de estos algoritmos de manera fácil y eficiente. Estas herramientas deben ser capaces de resolver rápidamente, y de forma transparente para el usuario, procesos costosos en cuanto a uso de memoria y de capacidad de procesamiento (i.e., CPU). En este estudio se presenta el marco de trabajo JG2A (acrónimo del inglés Java Grid-enabled Genetic Algorithm), el cual permite implementar eficientemente algoritmos genéticos en ambientes grid, sin que el usuario tenga que conocer detalles sobre la infraestructura subyacente. Adicionalmente, JG2A permite

acelerar procesos de optimización de caja negra (black box) que requieren de interacción con elementos de software comerciales especializados tales como simuladores de eventos discretos, elementos finitos, u optimizadores basados en programación matemática.

4- **Elaboración de Horarios para Pacientes del PIR Utilizando Método GRASP con Algoritmos Genéticos.**

Diana Carolina Quintero Armero. Universidad de la Sabana. diana.quintero2@unisabana.edu.co Héctor Andrés López Ospina and Mauricio Agudelo...

El presente trabajo resuelve un problema de programación de citas del proceso integral de rehabilitación (PIR) de la Clínica Universitaria Teletón por medio de algoritmos genéticos. Se propone la utilización del método GRASP para la generación de la población inicial del algoritmo. Además, se implementó un programa en JAVA.

RD – 05 Thursday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 2A (C2A)

Session Type: Speeches.

Cluster: Clustering.
Description: Clustering.

Chair: *Adilson E Xavier. adilson@cos.ufrj.br*

1- **Modelo Híbrido para la Aproximación Funcional de Registros de Capnografía Volumétrica.**

Adriana Gabriela Scandurra, Emilio Alfredo Maldonado, Ana L. Dai Pra, Gerardo Tusman and Lucía Isabel Passoni Facultad de Ingeniería- UNMDP adriana.scandurra@gmail.com.

La estimación de parámetros fisiológicos derivados de la Capnografía Volumétrica (CV), que es el registro de la concentración de dióxido de carbono (CO₂) vs el volumen espirado, es de relevancia en el estudio de la fisiología respiratoria y la medicina de cuidados intensivos. En este trabajo se propone una nueva metodología basada en Técnicas de Inteligencia Computacional para la estimación de dichos parámetros. En esta propuesta se obtiene la expresión de una función continua ajustada al conjunto de datos de la CV, utilizando un Sistema de Inferencia Difuso Takagi-Sugeno de primer orden optimizado con Redes Neuronales Artificiales (ANFIS). A partir de ella se estiman el conjunto de los parámetros fisiológicos de interés en forma analítica. Nuestra metodología, en contraste con los métodos clásicos de ajuste, donde es necesaria la definición a priori de una función cuyos parámetros deben ajustarse, genera automáticamente una función analítica. Esta función permite una metodología robusta para el cálculo de los parámetros ante alteraciones en los registros de la CV provocadas, ya sea por ciertas patologías, así como por ruido en el proceso de adquisición. A partir del mejor ajuste de la CV, el cálculo de los parámetros de interés para los expertos de campo (médicos), presenta mayor precisión que las metodologías conocidas.

2- **Classification and Regression with Imprecise Data.**

Emilio Carrizosa, Jose Gordillo and Frank Plaustria Universidad de Sevilla. ecarrizosa@us.es.

We consider classification and regression problems in which the data are sets with certain geometrical properties. In particular, this model can be applied to deal with data affected by some kind of noise and in the case of interval-valued data. Mathematical programming formulations are given, extending the standard ones in Support Vector Machines and Support Vector Regression for single feature vectors. Results of numerical experiments are reported.

3- **Seleção de Subconjuntos de Características Importantes para Extração de Conhecimento.**

Huei Lee, Maria Carolina Monard, Renato Bobsin Machado and Feng Wu Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste. hueidianalee@gmail.com.

Em muitas aplicações nas quais o objetivo é extrair padrões, os dados são descritos por meio de um conjunto de exemplos de treinamento rotulados (classificados) descritos por um conjunto de características (atributos), a partir do qual um modelo (classificador) é induzido. Neste trabalho é apresentado um algoritmo para a SA baseado na teoria dos fractais, o qual permite a seleção de atributos relevantes em relação à classe e não redundantes entre si. É também apresentada uma série de experimentos utilizando esse algoritmo e outros algoritmos representativos da literatura aplicados a diversas Bases de Dados (BD). Os resultados mostram a possibilidade de se obter modelos representativos construídos com um conjunto reduzido de atributos e portanto menos custosos.

4- **Biobjective Approach for Svm-Based Binary Classification and Ordinal.**

Emilio Carrizosa and Belen Martin-Barragan. Universidad de Sevilla. ecarrizosa@us.es

In the last decade, Support Vector Machine (SVM) has shown to be a powerful tool for the two-group classification problem based in finding the hyperplane with maximal margin. However, crude SVM cannot take into account different misclassification costs or known a priori probabilities. We formulate a new model in which margins between each class and the hyperplane are dealt independently. We study the simultaneous maximization of both margins, i.e. the distance to the closest point in each group. This yields a biobjective problem, whose Pareto-optimal solutions are sought. In other words, we seek the set of hyperplanes such that there is not any other hyperplane having greater margin for both classes, thus we expect their performance cannot be improved simultaneously with respect to both classes.

RD – 06 Thursday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 2B (C2B)

Session Type: Speeches.

Cluster: Optimization
Description: Applications

Chair: *Olga Vasilieva. Universidad del Valle.*

1- **Investigation of Possible Improvements for the Method of Moving Asymptotes for Structural Optimization.**

Mael Sachine, Sandra A. Santos and Márcia A. Gomes-Ruggiero. DMA - IMECC-UNICAMP.

The Method of Moving Asymptotes (MMA) is very popular within the structural optimization community and applies for inequality constrained nonlinear programming problems with simple bounds. It was introduced by Svanberg (1987) without any global convergence property. In its more recent version (Svanberg, 2002), MMA was merged into the Conservative, Convex and Separable Approximation (CCSA) class of algorithms, which are globally convergent. In this work, modified versions of the MMA are proposed, based on the spectral parameter and on relaxing the conservativity condition. The first idea is to include the second-order information provided by the spectral parameter into the model functions that define the rational approximations to the objective function and the nonlinear constraints, at the expense of an additional gradient evaluation per inner iteration. The second idea is to relax the conservativity condition adopted by Svanberg (2002) in a controlled way so that global convergence is maintained. The performances of the modified algorithms are analyzed for a class of test-problems suggested by Svanberg (2002), using a primal-dual method for solving the underlying subproblems (Svanberg, 1998).

2- Least-Squares Models in Image Reconstruction with Implicit Regularization.

Hugo D. Scolnik, Néilda E. Echebest and María T. Guardarucci. *Univesidad de Buenos Aires*
hscolnik@gmail.com.

Many tomographic image reconstruction problems are such that the limitation of the range of rays makes the discretized linear system is rank-deficient and ill-conditioned, the nullspace is non trivial, and the minimal norm least-squares solution may be far away from the true image. In order to recover missing components several authors have considered a regularized weighted least squares. The aim of this paper is to improve the performance of the incomplete oblique projections method (IOP) previously introduced by the authors for solving inconsistent linear systems, when applied to image reconstruction problems. That method employs incomplete oblique projections onto the set of solutions of the augmented system $Ax-r=b$, and converges to a weighted least squares solution of the system $Ax=b$. In a previous paper the authors have presented a version of the IOP algorithm for solving a regularized least-squares problem using a quadratic function that reflect pixel information. In this paper we replace the quadratic function by the Green function, avoiding the modification of the original system. The key idea is to perform a joint optimization of the norm of the residual and of the regularization function in each iteration.

3- On Minty Variational Inequalities.

Susana Scheimberg and Flávia Jacinto *Universidade Federal do Rio de Janeiro.* susana@cos.ufrj.br.

In this work we present an existence result to Minty Variational Inequality under a monotonicity condition that we introduce. It is weaker than those given in the literature. We also present a generalization of the well-known KKM principle given by Fan, in order to deduce our main result. Finally, we present an example that satisfies our conditions while it does not verify others assumptions given to assure the existence of solutions to this problem.

4- Interior Variation Method for Solving Inventory-Control Model.

Olga Vasileva. *Universidad del Valle.*
olgavas@univalle.edu.co

This presentation is focused on the control-inventory model formulated as an optimal control problem. The purpose of control consists in finding an optimal production rate for two opposite situations – production gain and recession in production. This problem cannot be solved using the classical approach of the maximum principle; therefore, the author suggests using another technique known as interior variations method.

RD – 07 Thursday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 1A (C1A)

Session Type: Speeches.

Cluster: Continuous Process Optimization.

Description: Discrete Optimization in Process Industry

Chair: Víctor Parada. *USACH.* vparada@diinf.usach.cl

1- An Improved Partial Ordering Scheme for Solving the Minimization of Tool Switches Problem.

Horacio Yanasse, Edson Senne and Rita Rodrigues. *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais*
horacio@lac.inpe.br.

In the minimization of tool switches problem we seek a sequence to process a set of jobs so that the required number of tool switches is minimized. Each job requires a set of tools in order to be processed. Since the tool magazine of the machine is limited, tool switches are necessary to process all the jobs.

MTSP is NP-hard and success in solving this problem exactly is limited to small instances. In this work we introduce an upper bound for the optimal solution to the problem in an enumeration scheme proposed in a earlier work and we evaluate the impact of this modification in its computational time performance. The upper bound introduced is obtained by a heuristic we developed. In this heuristic we follow the same scheme of the exact method but only a reduced number of sons at each level of the enumeration tree is maintained. Computational test results are presented.

2- Um Algoritmo Evolutivo para O Planejamento da Programação da Produção em Fundições de Mercado.

Victor Claudio Bento Camargo and Franklina M. B. Toledo. *Universidade de São Paulo.*

Segundo a Associação Brasileira de Fundação (Abifa - 2005), este setor no Brasil é responsável atualmente pela geração de 60 mil empregos diretos, 90% das quais estão em fundições de pequeno ou médio porte localizadas principalmente na região sudeste do país, produzindo componentes básicos para muitos setores, de modo que seu bom desempenho tem repercussão em vários setores da economia. Neste trabalho vamos estudar o problema de dimensionamento de lotes para fundições de pequeno porte, cujo objetivo é determinar um plano de produção de mínimo custo. Um plano de produção envolve a determinação das ligas a serem fundidas e dos lotes que serão produzidos. Uma decomposição foi proposta na literatura e trata o problema em duas etapas, primeiramente define as ligas a serem fundidas e posteriormente as peças. Nossa proposta é desenvolver uma heurística baseada em algoritmo genético que explore um maior conjunto de possibilidades para a determinação das ligas e uma heurística baseada no problema de corte de estoque para determinar os itens que serão fundidos para cada uma das ligas.

3- Geração de Colunas para O Problema de Dimensionamento de Lotes Monoestágio Com Restrição de Capacidade Considerando Tempo E Custo de Preparação.

Tamara A. Baldo, Maristela O. Santos and Marcos N. Arenales. *tamara@icmc.usp.br.*

O problema de dimensionamento de lotes com tempo e custo de preparação de máquina é muito importante devido a sua aplicabilidade nas indústrias de manufatura. A resolução deste problema fornece um plano de produção que satisfaz uma demanda previamente determinada, minimizando os custos de produção, estocagem e de preparação de máquina. Este trabalho aborda a decomposição de Dantzig-Wolfe, para a obtenção de bons limitantes do problema, sob a perspectiva de uma nova reformulação proposta por Degraeve e Jans(2007). O problema reformulado é resolvido utilizando o processo de geração de colunas e uma heurística é utilizada para obter as colunas iniciais deste procedimento.

4- Modelo Constructivo-Evolutivo para el RCPSP

Víctor Parada, Héctor Pincheira and Ricardo Corbinaud.

El RCPSP (Resource Constrained Project Scheduling Problem), o problema de la planificación de actividades con restricciones de orden temporal y de recursos, constituye un modelo general, de enorme trascendencia en el campo de la optimización combinatoria, que tiene por objetivo minimizar el tiempo máximo de duración total de un proyecto y que ha sido abordado con métodos tanto exactos como heurísticos. Aunque no garantizan la obtención de una solución óptima, los algoritmos heurísticos pueden entregar resultados satisfactorios en tiempos considerablemente inferiores a los demandados por las técnicas analíticas exactas. Como propuesta de solución al RCPSP, presentamos un modelo Constructivo-Evolutivo, resultante de la combinación de las capacidades de los modelos constructivos y la potencialidad de los algoritmos genéticos.

RD – 08 Thursday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 1B (C1B)

Session Type: Speeches.

Cluster: Multiobjective and Vector Optimization.

Description: Multiobjective and Vector Optimization 3.

Chair: William Albeiro Alvarez, *Eafit Estudiante*.
walvare1@eafit.edu.co.

1- Programação de um Horário Universitário Usando Programação por Restrições.

Celso G. Camilo, Jr. Federal Univeristy of Grande Dourados.celsocamilo@gmail.com
ViniciusMaldonado and Lilian M. R. Carvalho.

Muitos são os problemas de otimização combinatória e várias são as técnicas capazes de resolvê-los, no entanto, nenhuma é comprovadamente a melhor em todos os casos. Entre esses problemas estão o Caixeiro Viajante e a programação de horários universitários (course timetabling). Este trabalho propõe uma resolução para o problema da programação de horário no curso de Sistemas de Informação – UFGD usando a técnica de Programação por Restrições. Este é um problema com hard constraints e soft constraints, como por exemplo: preferência de professores; distância mínima e máxima entre aulas da mesma disciplina e "janelas" (aulas vagas) para os professores e alunos. O software, resultante deste trabalho, foi aplicado em um cenário que representa o segundo semestre de 2007 e obteve bons resultados, comparado a resolução manual que usava-se.

2- Solving the Multi-Objective Resource-Constrained Project Scheduling Problem with Regular Objective Functions.

Francisco Ballestin, Universidad Pública de Navarra. francisco.ballestin@unavarra.es. and Rosa Blanco.

The classical resource-constrained project scheduling problem (RCPSP) consists in scheduling without preemption a set of n activities subject to resource restrictions and precedence relationships. The RCPSP and its extensions have been widely studied in the literature. However, the vast majority of papers correspond to uni-objective problems, although project scheduling problems are inherently multi-objective. In this paper we study the multi-objective resource-constrained project scheduling problem (MORCPSP) when all objective functions are regular. A regular performance measure is a non-decreasing function of the activity completion times (in the case of a minimization problem). Regular objective functions have received much more attention in the literature than non-regular ones, especially the make span or project length. Hence many more techniques and algorithms have been proposed. In this paper we apply some of these techniques to general multi-objective algorithms to study their effectiveness.

3- Solving a Multi-Objective Optimization for the T2 Quality Control Chart

Francisco Aparisi UPV. faparis@eio.upv.es and Marco A. de Luna.

Nowadays it begins to be common to face problems or applications where the mathematical modeling produces an optimization problem with several objectives. The multi-objective optimization consists of optimizing simultaneously several objective functions. In many cases, some of the objective functions represent conflicting criteria. In some real applications of Statistical Process Control it is necessary to design a control chart to not detect small shifts in the process mean, but keeping a good performance to detect moderate and large shifts, i.e., it is a multi-objective optimization problem. This design was first posed by Woodall, see [1, 2, and 3], and it is known as the design for In-control and Out-of-control regions. It is quite difficult to design a quality control chart that can solve this problem, because the typical control charts can not be adapted and the optimization problem it is rather difficult. In this work the synthetic T2 control chart, an improvement of the standard Hotelling's T2 chart, is optimized to cope with the design for In-control and Out-of-control

regions. The objective of this work is to apply Evolutionary Multi-Criterion Optimization to the design of the synthetic T2 control chart to solve this design and to find the Pareto-optimal front. Friendly software has been developed.

4- Optimización Multi-objetivo Aplicado al Manejo de Portafolios de Inversión.

William Albeiro Alvarez, Eafit Estudiante.
walvare1@eafit.edu.co.

Los modelos de optimización juegan un papel decisivo en la determinación de estrategias de inversión. La herramienta "clásica" para el manejo de portafolios ha sido el Algoritmo de Markowitz, donde, dado un conjunto de inversiones disponibles, se determina la frontera eficiente (determinada por este) a través de la sucesiva minimización del riesgo del portafolio para una sucesión de niveles del rendimiento esperado, que actúa como una restricción. Después de esto se puede estimar el portafolio riesgoso óptimo como aquel que yace en el punto de tangencia de la frontera eficiente con la recta de distribución de capitales (Capital Allocation Line: CAL). El "mejor portafolio" para un cliente dado, es una combinación entre ese portafolio riesgoso y el activo libre de riesgo. Uno de los supuestos es que el inversionista presenta aversión al riesgo. Se puede encontrar una extensión para un inversionista neutral hacia el riesgo. Este trabajo presenta un acercamiento a la optimización multiobjetivo aplicada al manejo de portafolios de inversión.

RD – 09 Thursday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 3AB (C3)

Session Type: Speeches.

Cluster: Fuzzy and Rough Sets.

Description: Methods of Problem Resolution.

Chair: José Luis Verdegay, *Universidad de Granada*.
verdegay@decsai.ugr.es

1- Modelo de Evaluación de Proveedores en una Cadena de Suministro Utilizando AHP con Mecanismo de Inferencia Difusa para Subcriterios de Evaluación.

Javier González, Universidad de Santiago de Chile.
javier.gonzalez@correo.usach.cl.
Carlo Casorzo and Miguel Alfaro.

Para lograr un buen desempeño organizacional, se debe tener un buen conjunto de proveedores de materias primas en la entrada de la cadena de suministros de la empresa, por lo que éstos deben ser constantemente evaluados, para así asegurar un flujo ininterrumpido de insumos. En este artículo se propone un método de evaluación de proveedores basado en el método AHP combinado con lógica difusa. Se propone un conjunto de criterios de evaluación, donde cada uno de éstos se descompone en un conjunto de subcriterios más específicos, para luego realizar un proceso de fuzzificación y defuzzificación de éstos, para calcular un conjunto de pesos de prioridad, considerando los pesos que se obtienen con AHP, para así reducir el número de comparaciones que se deben realizar en éste sin dejar de considerar el detalle micro de los criterios de evaluación.

2- Propuesta de Solución a Problemas Dinámicos de Optimización.

Carlos Cruz, Universidad de Granada.
carloscruz@decsai.ugr.es. *David Pelta and José Luis Verdegay.*

La resolución de problemas de gran tamaño, con un único objetivo, que además está bien definido, parece ser un campo donde la necesidad de nuevas técnicas es claramente discutible. El uso de metaheurísticas en problemas de estas características está suficientemente validado, siendo la bibliografía existente abundante y fácilmente accesible. Por el contrario, está asumido que el gran desafío que habrá que afrontar en los próximos años, estará asociado al conjunto de problemas en los

cuales existen varios objetivos, que además pueden variar con el tiempo, y donde puede existir incertidumbre no probabilística en los valores que toman las variables, los coeficientes o incluso para los que la función objetivo no se conoce con precisión y debe determinarse por ejemplo a través de una simulación o de valoraciones subjetivas de expertos. Podemos englobar esta clase de problemas bajo el nombre genérico de Problemas Dinámicos de Optimización PDO...

3- Reglas Difusas en Estrategias Cooperativas Paralelas para Resolver Problemas Estáticos de Optimización.

*Carlos Cruz, Universidad de Granada.
carloscruz@decsai.ugr.es David Pelta and José Luis Verdegay*

En la literatura aparecen varias propuestas que intentan la paralelización de metaheurísticas con buenos resultados. En particular, se han incrementado los trabajos relacionados con los métodos de búsqueda múltiple. de ellos, se destaca últimamente el diseño de implementaciones asíncronas cooperativas multihebras, o también llamadas búsquedas cooperativas multinivel. En estas se ha observado que la cooperación debida al intercambio de información no solo mejora el factor de aceleración sino que modifica los patrones de búsqueda de los programas obteniendo un alto rendimiento. En este trabajo presentamos una estrategia cooperativa paralela multihebras que hace uso de la memoria para mejorar el proceso de búsqueda y cuyos mecanismos de cooperación se han modelados con técnicas de Soft Computing.

4- La Aplicación de la Teoría de los Conjuntos Aproximados en el Preprocesamiento de los Datos para el Pronóstico de las Temperaturas.

*Yailé Caballero. University of Camaguey.
yailec@yahoo.com. Beutmantt Cárdenas and Rafael Bello.*

En esta investigación se demuestra la posibilidad de usar la Teoría de los Conjuntos Aproximados en el preprocesamiento de los datos, tanto para encontrar conjuntos reducidos de atributos como para editar conjuntos de entrenamiento para resolver problemas de clasificación supervisada. Se aplican métodos que fueron propuestos por los autores en el preprocesamiento de los datos para pronosticar, de forma automatizada, las temperaturas diarias en el Centro Meteorológico de Camaguey, Cuba y en la Estación Meteorológica FACIAT de la UPTC, Colombia.

RD – 10 Thursday 13:00 - 14:20, Room: Secretaría General

Session Type: Speeches.

Cluster: Queuing and Stochastic Process.

Description: Simulation.

Chair: *Victor Manuel Quesada. Universidad de Cartagena vique54@hotmail.*

1- Variáveis Antitéticas com Controle Amostral em Simulação Monte Carlo.

Eduardo Saliby and Gastão Gomes.

Antithetic Variates (AV) is one the oldest and most popular Variance Reduction techniques, commonly using complementary random numbers. The AV variance reduction is generally justified by the negative correlation it produces in paired simulation estimates. Simulation experiments give support to this interpretation. However, when newer simulation sampling methods, like Latin Hypercube Sampling, Descriptive Sampling and Quasi-Monte Carlo are used, all of them based on a controlled selection of the input sample values, AV turns to be irrelevant.

2- A Call Center Model with Upgrades.

*Douglas Down. McMaster Universit.
mark.lewis@cornell.edu., Mark Lewis.*

As a call center manager one is interested in minimizing the (holding) costs. At the same time, the waiting times of each class are a concern. In this paper we introduce a new method of mitigating the problem of long wait times for low priority customers in a two-class call center. To this end, we allow class 1 customers to be "upgraded" to class 2 after they have been in queue for some time. We assume there are multiple servers at each of the two stations. The servers at station 1 are flexible in the sense that they can work at either station while the servers at station 2 are dedicated. Linear holding costs are accrued per customer per unit time at each station. This study yields several surprising results. First we show that stability analysis requires a condition on the order of the service rates. This is unexpected since no such condition is required when the system does not have upgrades. This condition continues to play a role when control is considered. We provide structural results which include a "c-mu" rule when an inequality holds and a threshold policy when the inequality is reversed.

3- A Software for Solving Optimization Problems Using Simulation Techniques.

Fernando Leon, profeleonp@yahoo.es. Francisco Leon and Joaquin Javier Meza Alvarez...

This project is focused in the developing a software capable of solving logistic problems by predicting the measurable behavior of complex situations from real world. This software applies advanced simulation techniques and artificial intelligence for providing a consistent event management and very accurated results.

4- Análisis de la Problemática de Parqueo en el Centro Histórico de la Ciudad de Cartagena Mediante un Modelo de Simulación.

Víctor Manuel Quesada. Universidad de Cartagena vique54@hotmail. Ibargüen and Juan Carlos Vergara Schmalbach..

El centro histórico de la ciudad de Cartagena es un pequeño sector de la ciudad que concentra gran cantidad de locales comerciales, sedes del gobierno distrital y departamental, bancos, un número importante de edificaciones destinadas para oficina y es el lugar donde se concentran la mayor parte de rutas del servicio público de transporte, que además, es un importante destino turístico por su trascendencia histórica y ubicación de plazas, restaurantes, joyerías, discotecas, hoteles y museos. Solo en el 2007 se movilizaron en los sectores turísticos en temporada de vacaciones de final de año, cerca de 180.000 vehículos, continuando como el sitio preferido para visita de turistas en Colombia [2]. Una limitante adicional de la escasez de lugares de estacionamiento radica en las limitaciones impuestas por el código nacional de tránsito terrestre en su artículo 76 ley 769 de 2002), de las cuales la mayoría aplica al centro histórico [3].

Lo anterior evidencia una demanda creciente de sitios de parqueos de tal magnitud, que obliga a utilizar a los usuarios andenes, zonas verdes y plazas como sitios de estacionamiento...

RD – 11 Thursday 13:00 - 14:20, Room: Comisión (C4)

Session Type: Speeches.

Cluster: Demand Planning & Inventories.

Description: Demand Planning & Inventories 3 .

Chair: *Rodrigo Miranda. UFSC.
rgabrieldemiranda@yahoo.com.br*

1- Basic Heuristics for a Stochastic Inventory-Location Problem with Customer Clustering.

Pablo Miranda. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. pablo.miranda@ucv.cl Johan Arentsen..

This paper address the Distribution Network Design (DND), focused on a supply chain where a single plant supplies a set of warehouses, which serve a set of end customers or retailers. This article present a formulation to optimize logistic network configuration (warehouse location and demand allocation), incorporating fleet design and customer clustering decisions with stochastic demands. The modeling structure related to location-allocation decisions includes inventory planning decisions, based on previous inventory-location models. Customer clustering and fleet design modeling structure is based on a Hub&Spoke distribution system. Two related heuristics to solve the proposed model are presented and evaluated. Both approaches are based on a sequential decomposition of the problem, in which two known sub-problems are solved, interacting each other, on each step.

2- Stochastic Lot-Sizing Using JMDP.

Juan Gutiérrez, Universidad de los Andes. juangu1@uniandes.edu.co

This work deals with a lot-sizing problem in an stochastic environment, motivated by a company working in the graphic business located in Bogota. In this type of business, only until an order arrives the specifications of the products are known, for this reason, the factory operates according to a make-to-order policy. This means that the factory produce items according to customer's specification. Moreover, the large number of customers of the company and a highly uncertain demand in every period of production increases the complexity of the problem. In addition, each order arrives with a tight delivery date in most cases. The objective is to find the optimal size of lots so that delivery date of each order is met as closely as possible and the total cost is minimized. The cost structure includes the set-up cost when there is production, the holding costs when the orders are finished before their delivery date and penalty cost when the orders are finished after their delivery date. In literature, the classical approach is to model this problem as a Markov Decision Problem, however most work relegate this option because of the complexity inherent in the solution given the large number of states that can be formed. In this case jMDP was used as a tool for solving the problem...

3- Modelo de Inventarios y Espacio en Gondola para Puntos de Venta en una Cadena de Abastecimiento de Consumo Masivo.

Carlos Rodrigo Ruiz, ECI. crruiz@escuelaing.edu.co Arnulfo Zamora and Carlos J. Vidal..

Se propone un modelo de control de inventarios que se puede categorizar como una variante del problema de reabastecimiento conjunto (Joint Replenishment Problem, JRP). El elemento innovador del modelo consiste en la consideración del efecto de la asignación de espacio en góndola sobre el modelo de control de inventario.

4- Desenvolvimento de um Aplicativo de Previsão Utilizando a Seleção Automática de Modelos de Suavização Exponencial.

Rodrigo Miranda, Robert Samohyl and Eder Corvalao, UFSC

Nos métodos de previsão univariados, atualmente os modelos de suavização exponencial tem recebido muito interesse por parte dos pesquisadores e diversas melhorias estão sendo incorporadas a estes modelos. O objetivo deste artigo é apresentar um aplicativo para fazer previsões, desenvolvido no NNQ (núcleo de normalização e qualimetria) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O modelo escolhido para isto é o de suavização exponencial. Dentre os varios modelos de suavização exponencial existentes, a escolha do melhor modelo é feita, no aplicativo, através da seleção automática seguindo o critério de AIC. O aplicativo, também ajusta todos os modelos com as principais medidas de erro (MAPE, U de Theil, RMSE).

RE – 01 Thursday 14:30 – 15:50, Room: Barahona 3

Session Type: Speeches.

Cluster: Urban-Rural Planning.
Description: Integrated Planning.

Chair: *Carlos Cepeda de la Torre. DecisionWare Ltda. carlos.cepeda@decisionware-ltd.com*

1- Planificación del Ordenamiento Territorial Caso Estudio: La Ciudad de Medellín.

Jaime Suescum, Jesus Velasquez and Fabian Andrés Giraldo Giraldo..

El presente documento se concentra en describir las características del modelo POT. Los estudios de planificación del ordenamiento territorial, se llevan a cabo regularmente en muchos países tanto para áreas urbanas como para rurales; ellos entrelazan gran cantidad de problemáticas, enfoques y variables de decisión. El modelo POT surge como respuesta a la necesidad de modelar el uso del territorio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) la cual es una región conformada por 10 municipios: Barbosa, Bello, Caldas, Copacabana, Envigado, Girardota, Itagüí, La Estrella, Sabaneta y Medellín.

2- Sistema de Soporte de Decisiones de Localización Óptima de Infraestructura Social.

Camilo García. camilo.garcia@papyrus.com.co. Beltrán Gina and Jesus Velasquez..

Este trabajo contiene los lineamientos generales de las metodologías y las tecnologías utilizadas por DecisionWare Ltd (DW). Para llevar a cabo proyectos tendientes a la localización óptima de infraestructura social como: instituciones educativas, equipamientos para seguridad, hospitales y centros médicos, bibliotecas y otros. Las metodologías utilizadas son propias de la programación matemática. Se analiza la formulación coherente de planes estratégicos (de largo plazo) y de planes tácticos (de corto plazo) generados de manera tal que la cadena de planes tácticos genera el plan estratégico, utilizando el concepto de optimización multicriterio para determinar la priorización en la ejecución del plan estratégico. Se incluye un caso prototipo construido a partir de datos "realistas" obtenidos a partir de un proyecto realizado por DW, cuyos datos originales han sido alterados para guardar la confidencialidad del proyecto adelantado.

3- Optimización del Abastecimiento de Alimentos. Caso Estudio: La Ciudad de Guayaquil.

Carlos Alberto Cepeda de La Torre. Decision Ware Ltda. carlos.cepeda@decisionware-ltd.com Javier Nieto, Danilo Abril and Jesus Velasquez..

En el presente trabajo se plantea la utilización de un modelo conceptual para el Abastecimiento de Alimentos en la Ciudad de Guayaquil. Este modelo está basado en la creación de entidades logísticas cuyo propósito fundamental es mejorar la organización en términos de distribución y comercialización de los diversos productos que demanda la población de la ciudad. En base a estas entidades logísticas, se realizan los análisis respectivos para determinar la configuración óptima del sistema. Para ello, se emplea el concepto de la programación lineal, diseñando un modelo matemático que permite minimizar los diferentes costos que intervienen en todo el Sistema de Abastecimiento planteado. El modelo matemático se ha construido de forma que genera los flujos y volúmenes de las cadenas de acuerdo con una demanda, la misma que es estimada en base a una población proyectada y a una canasta básica de consumo de alimentos al cabo de un horizonte de tiempo preestablecido.

Thursday, 14:30 – 15:50

RE – 02 Thursday 14:30 – 15:50, Room: Barahona 2.

Cluster: Electricity.**Description: Operation Planning 1.**

Chair: *Andres Ramos. Universidad Pontificia Comillas. andres.ramos@upcomillas.es*

Session Type: Speeches.

1- Un Modelo No Lineal para la Programación del Despacho Hidrotérmico a Máxima Eficiencia: Un Enfoque de Corto Plazo..

Francisco Díaz. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. javidiaz@unalmed.edu.co. Federico Lievano..

Durante los últimos años se ha desatado a nivel mundial un vertiginoso cambio en las estructuras de los sistemas eléctricos, presentando una rápida evolución donde se ha pasado de los mercados centralizados a mercados en competencia, bajo algunas medidas regulatorias de los gobiernos. En particular, para la optimización del despacho hidrotérmico se requieren algunas revisiones o ajustes debido a que se presentan objeciones, tales como falta de optimalidad y convergencia, a las soluciones encontradas (Velásquez, Restrepo and Campo, 1999; Campo and Restrepo, 2004), y además, porque el problema debe ser resuelto permanentemente en muchas situaciones donde es necesario encontrar soluciones eficientes por los significativos costos involucrados. En esta investigación se formula un modelo no lineal para optimizar la operación de las turbinas a su máxima eficiencia, en el corto plazo, partiendo de las gráficas de eficiencia, entregadas por sus fabricantes, normalmente conocidas como “diagramas colinares” (Heredia and Nabona 1995). Se desarrolla un análisis de regresión, no lineal,...

2- Modeling Medium Term Hydroelectric System Operation with Large-Scale Penetration of Intermittent Generation.

Andres Ramos, Universidad Pontificia Comillas. andres.ramos@upcomillas.es. Luis Olmos, Jesus M Latorre and Jose Ignacio Perez-Arriaga..

A medium term hydrothermal planning model is proposed to evaluate the unit operation and reliability measures obtained for a large-scale hydroelectric system with high penetration of IG generation. A daily unit commitment followed by a sequential hourly simulation is made for every day of a year and the process is repeated for many scenarios for taking into account IG stochasticity.

Session Type: Semi Plenary.

3- MODSEI: Software Libre (GNU) para la Simulación del Despacho Económico de Electricidad Vía Optimización Estocástica.

David Riaño, Súper Intendencia de Servicios Públicos de Colombia.

RE – 03 Thursday 14:30 – 15:30, Room: Barahona 1.

Session Type: Semi Plenary**Cluster: Logistics and Supply Chain.****Description: Applications.**

Chair: *Camilo Valero, DecisionWare Ltd.*

1- Experiencia de Bavaria-SABMiller en el Uso de la Investigación Operacional.

Patricia Gutierrez, Directora de Cadena de Abastecimiento, BAVARIA-SAB Miller, Colombia

RE – 04 Thursday 14:30 – 15:50, Room: Arsenal (AR)

Session Type: Speeches.**Cluster: Game Theory.****Description: Energy.**

Chair: *Nicolas Figueroa. Universidad de Chile. nicolasf@dii.uchile.cl.*

1- Bayesian Learning On a Line Topology.

Daron Acemoglu. Massachusetts Institute of Technology. daron@mit.edu. Munther Dahleh, Ilan Lobel and Asu Ozdaglar..

We study a model of social learning with partial observations from the past. Each individual receives a private signal about the correct action he should take and also observes the action of his immediate neighbor. We show that in this model the behavior of asymptotic learning is characterized in terms of two threshold values that evolve deterministically. Individual actions are fully determined by the value of their signal relative to these two thresholds. We prove that asymptotic learning from an ex ante viewpoint applies if and only if individual beliefs are unbounded.

2- Equilibrium Capacity Expansion Under Stochastic Demand Growth.

Alfredo Garcia. University of Virginia. agarcia@virginia.edu. Joseph Shen..

Modern economies are extremely dependent on the reliable performance of many capital intensive sectors typically referred to as “critical” infrastructure (e.g. energy, telecommunications, transportation). In many of these sectors, capacity expansion decisions are made under significant uncertainty about demand growth as new capacity only becomes operational after extended time lags. However, modeling the interaction between short-run and long-run incentives for expanding capacity in an analytically tractable fashion is a challenging task. To address this challenge, many authors have taken different methodological approaches ranging from analytical efforts under highly stylized assumptions to detailed numerical exercises (see for example, Fudenberg and Tirole (1983) and Spence (1979)). In this note, we report the results obtained in Garcia and Shen (2007) where we developed a dynamic oligopoly model with a stochastically growing demand to analyze the inherent tension in market-based incentives for capacity expansion.

3- Non-Renewable Resources and the Sustainability of the Economic Growth under Bilateral Trade.

Francisco Cabo, Universidad de Valladolid. pcabo@eco.uva.es. Guiomar Martin-Herran and María Pilar Martínez-García..

This paper analyzes the sustainability of the economic growth of two trading economies, which use a non-renewable resource as a productive input. The literature on endogenous growth has relied on technological improvements to guarantee unlimited growth. However most of the world innovation occurs in a small group of industrialized countries (see, for example, Coe {it et al.} (1997)). Countries with no innovative sector can still attain unlimited growth if based upon the inventions developed in the technological leader countries, which flow through international trade from the latter to the former. A recent review of the literature on the sustainability of the economic growth when non-renewable natural resources are considered can be found in Groth (2007). This author analyzes the new growth theory in relation to resource scarcity.

4- Sequential Procurement Auctions and their Effect on Investment Decisions.

Nicolas Figueroa. Universidad de Chile. nicolasf@dii.uchile.cl. Gonzalo Cisternas.

In this paper we characterize the optimal procurement mechanism and the investment level for an environment where two projects must be adjudicated sequentially, and the winner of the first project has the opportunity to invest in a distributional upgrade for its costs in the second project. We study 4 cases, based on the commitment level of the seller and the observability of the investment decision. We find that with commitment, the second period mechanism gives an advantage to the first period winner, and induces an investment level that is larger than the efficient one. With non-commitment, the second period mechanism gives a disadvantage to the first period winner, and induces an investment level that is smaller than the efficient one. Observability is irrelevant in the commitment case, but makes the effects more pronounced in the non-commitment case.

RE – 05 Thursday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 2A (C2A)

Session Type: Speeches.

Cluster: Clustering.

Description: Clustering 4.

Chair: *Eduardo Piza. Universidad de Costa Rica.*
epiza@cariari.ucr.ac.cr

1- Principal Components Applied to Classification of Vegetable Oils.

Inácio Andruski-Guimarães. UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
andruski@utfpr.edu.br

This paper presents a comparison of multivariate methods applied to classification of vegetable oils characterized by the content of fatty acids. The main purpose is to propose an alternative approach for classification of vegetable oil samples by fatty acid composition. This approach uses the Principal Component Analysis (PCA) in order to extract the useful information from a data set and, in the sequence; it uses this information to build discriminant functions based on two multivariate methods: Linear Discriminant Function (LDF) and Logistic Regression (LR). This paper presents a comparison of the classificatory performance achieved by the multivariate methods based on principal components with the performance achieved by the Classical LR and LDF, obtained with the original variables, in order to build an automatic prediction of oil samples. Simulations results on databases taken from the trade literature show that the proposed approach is feasible.

2- Combinación de Clasificadores Utilizando Representaciones Estructurales Transformadas a un Espacio Vectorial.

Raisa Socorro. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. raisa@ceis.cujae.edu.cu. Luisa Mico.

En los últimos años ha surgido un interés creciente por los sistemas de clasificación múltiple, se puede apreciar en el incremento de publicaciones en conferencias y revistas relacionadas con el reconocimiento de patrones. Este éxito se debe al uso de diferentes criterios de decisión con vista a mejorar la precisión de la clasificación que la obtenida con los clasificadores simple. La combinación de clasificadores tiene principalmente dos ventajas: por un lado, el incremento del rendimiento del reconocimiento con respecto al uso de clasificadores simples, y por otro el rendimiento de los sistemas es más robusto debido a que la decisión final es tomada sobre la base de todas las decisiones [1]. En un trabajo reciente presentado por Duin [2] se presenta un conjunto de combinaciones de clasificadores a partir de usar diferentes clasificadores bases, diferentes inicializaciones, esquemas de combinación, etc., obteniéndose mejores resultados al utilizar diferentes conjuntos de características como entrada a un mismo clasificador base...

3- A New Algorithm to Solve Classification Problems.

Alberto Moreno. UERJ. aomoreno@ime.uerj.br
Michael Souza and Adilson Xavier.

This work considers a new solution methodology for the classification problem associated to the cluster analysis. The classical mathematical formulation for this problem is based on non differentiable optimization problems that are solved by methods that have few precision and efficiency. In this work, by using the hyperbolic smoothing technique, the problem is formulated as completely differentiable problem, whose solution by classic and more powerful methods can be obtained with great robustness and efficiency. We hope the proposed methodology prove an improvement both reliability and the efficiency in comparison with other alternative procedures.

4- Software Development for Clustering and Data Analysis.

Javier Trejos, Universidad de Costa Rica.
javier.trejos@ucr.ac.cr. Eduardo Piza, Mario Villalobos and Alexia Pacheco..

We present the software we have developed for performing comparisons between several clustering methods based on metaheuristics: simulated annealing, Tabu search, genetic algorithm, ant colonies and particle swarms. The software contains also a grasp method as well as k-means and hierarchical clustering. It can also generate data tables for Monte Carlo simulation using a Gaussian distribution with four factors.

RE – 06 Thursday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 2A (C2A)

Session Type: Speeches.

Cluster: Optimization.

Description: Generals.

Chair: *Sira Allende, Universidad de La Habana*

1- Método de Cruce de Rectas Tangentes para Optimización Unidimensional.

J. Sebastian Palacoi. Universidad EAFIT. ,
jpgalac13@eafit.edu.co. Verónica Gallego and Maria Aguilar.

En este trabajo se expone el desempeño del Método del cruce de rectas tangentes –MCRT–, un método de optimización unidimensional, el cual parte de la idea del método de Newton-Raphson, planteando la pregunta de si una búsqueda de trazado de dos tangentes puede mejorar el desempeño obtenido al considerar sólo una, de forma que cada una pase por un extremo de un intervalo de exploración, y reemplazando uno de los extremos por el punto de choque de estas rectas a partir de una decisión lógica, reduciendo cada vez el intervalo de incertidumbre. El MCRT tiene una componente principalmente educativa y se presenta como una opción más ante los métodos tradicionales.

2- Estruturas Algébricas Finitas na Programação Linear Inteira.

Eleazar Madriz.

Neste trabalho são apresentados os modelos de programação linear inteira associados as estruturas algébrica finitas: grupos cíclicos, semigrupos e sistemas aditivos.

3- A Non-Local Study of the Smoothing Approach for Generic Mathematical Programs with.

Gemayqzel Bouza Allende. Universidad de La Habana. gema@matcom.uh.cu. Jurgen Guddat and Georg Still.

Mathematical Programs with Complementarity Constraints(MPCC) are special optimizations problems appearing in many applications. Because of the

disjunctive structure of its feasible solution set, classical algorithms do not have to behave properly and new ideas have been analyzed. A promising idea is the smoothing approach where the complementarity constraints are substituted and a parametric problem SP_{τ} is solved. It is expected that when $\tau \rightarrow 0^+$ the solutions of SP_{τ} should converge to a solution of the original $MPCC$. In this work we are going to consider SP_{τ} as a 1-parametric problem. Using the JTT-regularity, we will prove that for a generic $MPCC$, the one-parametric problem SP_{τ} , is JTT-regular for $\tau \in (0,1]$. We will also discuss about the properties of the solutions of SP_{τ} when $\tau \rightarrow 0^+$.

4- Solution of Simplex Standard Quadratic Programming Problems Using a Parametric Strategy.

Ridelio Miranda, Jurgen Guddat and Sira Allende, Universidad de La Habana.

A simplex standard quadratic optimization problem consists of finding (global) minimum of a quadratic form over the standard simplex. In this paper we present a global strategy to solve these problems based on an embedding approach. On each iteration a local search method is followed by an embedding approach, in order to find a point with better function value. It is assumed that the one-parametric optimization problems, introduced by the embedding, belong to a generic subset defined by Jongen, Jonker and Twilt. Finally, we present an illustrative example for the use of the proposed strategy.

RE – 07 Thursday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 1A (C1A)

Session Type: Speeches.

Cluster: Continuous Process Optimization.

Description: Optimization and Statistical Applications in Process Industry.

Chair: *Adelson Carvalho. UENF.*

1- Reconstrucción Molecular de un Diesel en Pro de su Caracterización.

Yris Gonzalez. CLAIO. ytriana@intercable.net.ve. Hugo Lara and Jose Zubizarreta..

En las corrientes de refinera, los combustibles diesel representan la mayoría de los destilados medios, en este sentido, las tendencias se dirigen a proponer nuevos esquemas de procesamiento para este combustible, cuyo progreso requiere disponer de modelos que coadyuven a predecir la caracterización de las corrientes, cuya limitante es la falta de detalle molecular. En este trabajo se planteó la reconstrucción molecular de un diesel, mediante la aplicación de una estrategia de agrupamiento continuo respecto al número de carbono, con una función de distribución tipo gamma ampliamente usada por diferentes autores, cuyos parámetros se estiman en base la reconciliación de los datos disponibles del análisis global (curva de destilación y densidad) experimentales y simulados, a través de técnicas de minimización del error.

2- Otimização Do Custo Total Esperado para Gráficos de Controle em um Processo Produtivo.

Maria Emilia Camarg., Universidade de Caxias do Sul mariaemiliakamargo@hotmail.com Gilberto Martins Santos and Suzana Leitão Russo.

Neste trabalho, foi realizado um planejamento econômico conjunto para os gráficos de controle e R, para o processo produtivo de uma empresa têxtil, que tem um estado sob controle e que pode mudar para um dos vários estados fora de controle estatístico no decorrer da produção, sendo cada estado associado a uma causa especial. Foram incluídos os custos de amostragem, de teste por unidade, de investigação e de correção do processo, quando o procedimento indica que o processo está fora de controle e de produção defeituosa por unidade na

formulação da função de custo total esperado. Pode-se concluir que o número de amostras utilizadas para a análise pela Empresa (n=3) é o que realmente proporcionou custo ótimo esperado por unidade produzida de R\$ 0, 0216. O processo produtivo da Empresa está realmente bem controlado, pois somente no dia 14 de setembro de 2007, quando houve problemas com a máquina de tecer número 28 é que o processo saiu fora de controle.

3- Statistical Control Process Based in Shewhart Control Charts and Kalman Filter.

Walter Priesnitz Filho. Universidade de Caxias do Sul. wpfilho@ucs.br. Maria Emilia Camargo, Angela Isabel Dos Santos Dullius, José Mauricio Carré Maciel and Fernanda Da Rosa Nagib Murr..

The objective of this paper is discuss process quality monitoring, control and to present in a systematic way an approach to modeling of Kalman Filter in the Statistical Process Control, formulated in state space. In this paper, real data have been collected and analyzed from an industry specializing in the manufacture of agricultural tractors. Three dimensions corresponding to hydraulic lid, support block, and break support of back axle of an agricultural tractor have been measured. The data correspond to measurement of 5 units of each component collected during a time interval of one hour in a working day. The classical Shewhart control charts and kalman Filter are used for to analyze the industrial process. The results are presented as a function the time and expected number of inspections between the occurrence of out of control situations and their detection as well as the verification of relative efficiency between the methods. The procedure based on the Kalman filter was superior to the classical Shewhart control charts.

4- Modelo Arx para uma Coluna de Destilação Piloto.

Adelson Carvalho. UENF. adelsonsc@yahoo.com.br. Luis Humberto Guillermo Felipe.

Sistemas dinâmicos são em sua grande maioria não lineares e de dinâmica não totalmente conhecida, desta forma existe certa distância entre o sistema real e o gerado a partir da modelagem analítica. Modelos mais próximos da realidade podem ser obtidos a partir de métodos que utilizem um conjunto de dados oriundo do sistema real, dentre estes os modelos auto-regressivos merecem destaque. O presente trabalho apresenta a modelagem de uma coluna de destilação piloto com esta metodologia, destacando suas particularidades. Os modelos em questão são capazes de fornecer representação linear discreta do sistema dinâmico. Os modelos obtidos são validados com índices de desempenho e análise dos resíduos da modelagem. Os resultados indicam o potencial da metodologia aplicada para sistemas de porte industrial devido à fidelidade do sistema de aquisição de dados do objeto de estudo. Como principal contribuição, a validação do modelo com dados de outros quatro testes dinâmicos que não o utilizado para estimação dos parâmetros.

RE – 08 Thursday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 1B (C1B)

Cluster: Data Mining & Learning.

Description: Several.

Session Type: Speeches.

Chair: *Sachiko A. Lira Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. sachiko@onda.com.br.*

1- Analysis of the Production of Garbage Solid Residues of Small and Great Producers in Three Cities of Colombia..

Geovanis Arrieta Bernate. Engineer arrieta geovanis@gmail.com. Álvaro Turriago..

In Colombia, like in many other countries of the world, it is necessary to have idea of the production of garbage solid

residues—generally measured volumes in cubic meters, or kilograms by inhabitant per year of different socio-economic units: families, companies, hospitals, companies of services public, among others—in order to determine the tariffs that receive the lenders of the public service of garbage and also establishing the value of the tariffs that pay the generators of these residues. This project displays the analysis of the production of garbage's solid residues of small and great producers—including both family houses and enterprises—as well as the determination of the factors of production of garbage's solid residues of these units. The exercise shows the results of statistical works designed with very complete information collected in Data Bases of three big cities in Colombia: Bogotá, Medellín, and Barranquilla.

2- Usabilidade de Sistemas: Aplicação da Lógica Fuzzy na Avaliação Do Sistema Ipod.

Luciana Jácome Basto Cordeiro, Luiz Fernando Ribeiro Parente Filho, Danilo Jusan Santos, Rodrigo Costa Dos Santos, Maria Augusta Soares Machado

Para se obter cientificamente o resultado inicial dessa pesquisa, foi decidido delimitar o universo dos usuários a serem estudados. Para tal, a pesquisa foi centralizada nos usuários de uma faculdade no Rio de Janeiro – RJ e automatizada utilizando EXEL e MATLAB. A Lógica Fuzzy foi utilizada para avaliar a usabilidade do IPod. Essa metodologia aqui apresentada é inédita, e foi desenvolvida por um grupo de estudo de vinte e cinco alunos da faculdade em pesquisa.

3- Runtime Reduction in Feature Selection Problem when Aco-Rst Model is Used.

Yudel Gomez. Univ. Central de Las Villas. luisagon@uclv.edu.cu Rafael Bello and Ann Nowé..

In this paper we propose a strategy to save computational time to the hybrid approach to feature selection based on Ant Colony System and Rough Set Theory. We propose an ant's algorithm for feature selection and we have studied about the behavior of this algorithm for this problem (especially for finding reducts). Rough Set Theory offers the heuristic function to measure the quality of one feature subset. Experimental results show this hybrid approach yield good results and the strategy decreases the runtime.

4- Modelos para Avaliação da Precisão E Erro Total Das Estimativas Dos Autovalores Do Modelo Fatorial Ortogonal.

Sachiko A. Lira. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. sachiko@onda.com.br. Anselmo Chaves..

A Análise Fatorial é uma das técnicas da Análise Multivariada que permite descrever a estrutura de covariância existente entre as componentes de um vetor aleatório de dimensão p através de um número menor de fatores comuns m ($m < p$). O presente trabalho tem por objetivo ajustar modelos que possibilitem avaliar a precisão das estimativas dos autovalores, medida pelo coeficiente de variação e o erro total medido pela raiz quadrada do erro quadrático médio relativa. Um critério bastante utilizado para definir o número de fatores, quando a Análise Fatorial é aplicada a partir da matriz de correlação utilizando-se o Método das Componentes Principais, é o Critério de Kaiser, baseado nos autovalores estimados, ou seja, consideram-se os autovalores maiores do que 1. Utilizou-se o Método de Monte Carlo para obter as populações normais multivariadas. As seguintes variáveis são essenciais para a precisão relativa e erro total relativo: estimativa dos autovalores, tamanho da amostra e explicação média dos fatores.

RE – 09 Thursday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 3AB (C3)

Session Type: Speeches.

Cluster: Fuzzy and Rough Sets.

Description: Fuzzy Logic.

Chair: Erick González. Instituto Superior de Ciencias y Tecnologías Aplicadas. La Habana, Cuba. erickgc@instec.cu

1- La Lógica Difusa Compensatoria. Una Racionalidad Común para la Decisión y el Razonamiento.

Rafael Espin Andrade, Technical University of Havana. espin@ind.cujae.edu.cu Eduardo Fernandez and Gustavo Mazcorro..

Una manera de poner en práctica el “Principio de gradualidad” propiedad esencial de la Lógica Difusa— es la definición de lógicas donde los predicados son funciones del universo X en el intervalo $[0,1]$ y las operaciones de conjunción, disyunción, negación, e implicación, se definen de modo que al ser restringidas al dominio $\{0,1\}$ se obtiene la Lógica Booleana. Las distintas formas de definir las operaciones y sus propiedades determinan diferentes lógicas multivalentes [1]. Es presumible que los sistemas multivalentes constituyan una buena manera de modelar problemas de decisión a partir del lenguaje. Sin embargo, estas lógicas tienen características que dificultan su uso en la modelación de la decisión. El presente trabajo expone los elementos fundamentales sobre la Lógica Difusa Compensatoria [2], con énfasis en las propiedades que la hacen compatible con los fundamentos de la Racionalidad Clásica de la Decisión. La Lógica Difusa Compensatoria ha sido aplicada frecuentemente para la evaluación y toma de decisiones en casos muy diversos [3-5].

2- Índice de Alistamiento en Infraestructura de Datos Espaciales Basado en Lógica Difusa Compensatoria.

Tatiana Delgado Fernandez. GEOCUBA tatiana@geocuba.co.cu. Rafael Espin Andrade

Una Infraestructura de Datos Espaciales es un proceso dinámico y complejo que abarca las disposiciones políticas, organizativas, tecnológicas, de recursos humanos y financieros necesarios para compartir la información geográfica en comunidades o a nivel de sociedades. Depende fuertemente de infraestructuras pre-existentes, incluyendo no solo aspectos técnicos, sino también organizativos, sociales y culturales. Partiendo de esta realidad, el modelo de evaluación de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) basado en lógica difusa-compensatoria [5] está orientado a evaluar las condiciones pre-existentes para enfrentar Infraestructuras Nacionales de Datos Espaciales. En este trabajo se aplica el modelo de evaluación del alistamiento en IDEs para países de la región del Caribe, lo cual refleja las fortalezas y debilidades de cada país y permite proponer medidas regionalmente, de forma tal que se compartan las fortalezas como base para el desarrollo de un Infraestructura de Datos Espaciales al nivel del Caribe.

3- Modelos de Regateo Basados en Lógica Difusa Compensatoria.

Erick González. Instituto Superior de Ciencias y Tecnologías Aplicadas. La Habana, Cuba. erickgc@instec.cu and Rafael Espin Andrade.

Este artículo tiene como objetivo la proposición de dos modelos que utilizan la Lógica Difusa Compensatoria (LDC) para estudiar el fenómeno de regateo en el marco de la teoría de juegos cooperativos n -personales: los Modelos Compensatorios I y II (MCI y MCII), partiendo de un modelo difuso ya existente que utiliza la Lógica Probabilística [Espin, 2007]: el Modelo Probabilístico (MP). Este cambio de lógica ofrece la ventaja que los valores de verdad obtenidos en el MP, que tenían una interpretación solo ordinal, tienen en los MCI y MCII valores de verdad con interpretación cardinal. Para la modelación se utilizaron algunas proposiciones aparecidas en la literatura sobre la negociación, que permitieron obtener un valor que fue incorporado al modelo.

RE – 10 Thursday 13:00 - 14:20, Room: Secretaría General.

Session Type: Speeches.

Cluster: Metaheuristics and Global Optimization**Description: Multi Objective.**

Chair: *Ricardo Beausoleil. ICIMAF.*

1- Otimização Multiobjetivo da Confiabilidade Via Sistemas Multiagentes Baseado em Colônia de Formigas.

Rosana Oliveira. rosanacavalcante@gmail.com.

Enrique Droguett.

No presente artigo apresenta-se a modelagem e resultados de um sistema multiagentes baseado na metaheurística de colônia de formigas para resolver problemas multiobjetivos na área de engenharia de confiabilidade. Considera-se problemas de alocação de redundância e política de testes periódicos. Ao se projetar um sistema, deseja-se alta confiabilidade e que os custos associados sejam os menores possíveis. Entretanto, em geral, esses objetivos são conflitantes, inviabilizando encontrar uma única solução que obtenha ótimo desempenho para ambos. Porém adotando-se uma abordagem multiobjetivo, pode-se encontrar um conjunto de soluções ótimas que satisfaçam as restrições do sistema. São resolvidos exemplos de aplicação, tanto para problemas de alocação de redundância, quanto de obtenção de intervalos de testes periódicos para sistemas de segurança de uma planta nuclear.

2- Programación de Proyectos con Recursos Limitados: Minimización de la Duración del Proyecto y Nivelación de la Demanda de Recursos.

Javier Alcaraz. Universidad Miguel Hernández.

jcalcaraz@umh.es. and Ruben Ruiz.

El Problema de la Programación de Proyectos con Recursos Limitados (RCPSP) es uno de los más estudiados en el contexto de la programación de proyectos. Para resolver este problema se han desarrollado, además de las técnicas exactas, que no son aplicables en la práctica por el enorme esfuerzo computacional que requieren, técnicas heurísticas y metaheurísticas que ofrecen excelentes resultados. Sin embargo, la gran mayoría de técnicas consideran únicamente la optimización de un único objetivo, la duración del proyecto. En este trabajo se resuelve el problema considerando de forma simultánea la optimización de dos objetivos: la minimización de la duración del proyecto y la máxima nivelación de la demanda de los recursos.

3- Clasificación Automática Simbólica por Medio de Algoritmos Genéticos.

Fabio Fernández. fabio.fernandez@gmail.com Alex

Murillo.

Actualmente las bases de datos contienen grandes volúmenes de datos, y en muchas ocasiones se desea obtener conocimiento a partir de dicha información almacenada. Para realizar esta exploración la minería de datos representa una herramienta de mucha utilidad. La clasificación automática es uno de los métodos que permite encontrar grupos a partir de un conjunto inicial de datos, dichos grupos comparten una serie de atributos que los hace similares y arrojan información valiosa para la toma de decisiones en diversos campos de aplicación. Ahora bien, dado que los métodos clásicos representan una limitante debido tanto a los algoritmos que caen en mínimos locales como a los tipos de datos con los cuales trabajan, el siguiente artículo presenta una variante en los métodos de clasificación utilizando algoritmos genéticos que permite la optimización global utilizando las herramientas del análisis simbólico de datos.

4- Filter-and-Fan for Multiobjective Multiconstraints Knapsack Problems.

Ricardo Beausoleil. ICIMAF rbeausol@icmf.inf.cu

This paper deals with a new deterministic approach for multiobjective multiconstraints (0,1)Knapsack Problems. A diversification generator for (0,1) solutions is applied to create a set of initial non-dominated solutions improving it toward the Pareto frontier using a filter-and-fan approach. A decision making procedure is incorporated to choose a set of preference

solutions. The performance of our approach is compared with Pareto-optimal fronts and several state-of-the-art MOEAs for a suite test problems taken from the literature. In general, our approach is competitive with several state-of-the-art metaheuristics.

RE – 11 Thursday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 4 (C4)

Session Type: Speeches.**Cluster: Finance.****Description: Extreme Value.**

Chair: *Humberto Llinas. Universidad del Norte.*

hllinas@uninorte.edu.co

1- Cuantificación de las Pérdidas Económicas por Riesgo Operacional Asociadas a Eventos Extremos.

Juan Guillermo Murillo. jgmga@yahoo.com.

Gomez, Santiago Medina and Luis Gabriel Agudelo..

La literatura en general clasifica los riesgos financieros en tres grandes grupos; riesgos de mercado, de crédito y operativos. La mayor parte de las metodologías se centran en la medición del riesgo de mercado y de crédito, sin embargo, para la medición del riesgo operativo las aproximaciones estadísticas pueden ser limitadas por varias razones y entre las más importantes esta la carencia de datos debido al carácter discreto de los eventos. Lo anterior hace que la información disponible para valorar el riesgo operativo sea en muchos casos incompleta, vaga o subjetiva; lo cual dificulta la medición, es por esto que, en los últimos años ha captado el interés de expertos e investigadores con el fin de desarrollar metodologías para su tratamiento, realizando aplicaciones novedosas...

2- Traffic Offenses and Moral Hazard in Automobile Insurance Market.

Juan Pablo García-Rubiano.. Universidad del

Rosario. jpgarcia@gmail.com.

This paper exploits the features of dynamic data to distinguish between the different sources of informational asymmetries (adverse selection and moral hazard) within insurance markets. It develops a theoretical model of a bonus scheme which fits the current experience rating mechanism in Colombia.

3- On the Delta Hedging in Discrete Time.

Miklavž Mastinsek. EPF-University of Maribor.

EPF-University of Maribor.

The paper deals with the problem of discrete-time delta hedging and discrete-time option valuation by the Black-Scholes model. Since in the Black-Scholes model the hedging is continuous, hedging errors appear when applied to discrete trading. The main objective is to consider the hedging error. By anticipating the time sensitivity of delta the discrete-time delta hedging can be improved and more accurate delta values dependent on the length of the rebalancing intervals can be obtained.

4- Teoría del Valor Extremo y su Importancia en Finanzas.

Humberto Llinas and Alfredo Roa Henríquez.

Humberto Llinas. Universidad del Norte.

hllinas@uninorte.edu.co

Se presenta un estudio de la teoría clásica univariada del valor extremo. Se distinguen dos clases de modelos. El primer modelo es la aproximación clásica que analiza el comportamiento asintótico del máximo de variables aleatorias iid. Presentamos el teorema de Fisher-Tippet-Gnedenko que especifica la forma de la distribución límite para el máximo de variables aleatorias iid, apropiadamente centrado y normalizado. Una segunda aproximación es el método POT (Peaks over Threshold). Presentamos su principal resultado (el teorema de Pickands-Balkema-de Haan), en el cual excedentes sobre altos umbrales (apropiadamente escalados) se

aproximan muy bien por una distribución generalizada de Pareto.

Thursday, 16:00 – 17:20

RF – 01 Thursday 16:00 – 17:20, Room: Barahona 3

Session Type: Semi Plenary

Cluster: Urban-Rural Planning.

Chair: *Patricia Jaramillo, Universidad Nacional Sede Medellin, Colombia*

- 1- Aplicaciones de Investigación de Operaciones en el Área Metropolitana del Valle de Aburra.**
Oscar Mesa. Área Metropolitana del Valle de Aburra.

RF – 02 Thursday 16:00 – 17:20, Room: Barahona 2.

Session Type: Semi Plenary

Cluster: Electricity.

Chair: *Alfredo Garcia, University of Virginia, agarcia@virginia.edu*

- 1- Some IIT Operations Research Models for Electricity Markets.**
Andrés Ramos. Escuela Técnica Superior de Ingeniería – ICAI Universidad Pontificia Comillas
- 2- Stochastic Programming Algorithms for Financial and Energy Markets.**
Marc Steinbach. Professor of Algorithmic Optimization. Leibniz Universitaet Hannover

RF – 03 Thursday 16:00 – 17:20, Room: Barahona 1.

Session Type: Semi Plenary

Cluster: Logistics and Supply Chain.

Chair: *Andrés Medaglia, Universidad de Los Andes, Bogotá.*

- 1- The Combinatorics of (S, M, L, XL) or the Best Fitting Delivery of T-Shirts.**
Jörg Rambau. Lehrstuhl für Wirtschaftsmathematik Universität Bayreuth.
- 2- Re-Pensando La Logística desde la Realidad Energética.**
Edgar Blanco. Executive Director, MIT - CLI Alliance, Massachusetts Institute of Technology

RF – 04 Thursday 16:00 – 17:20, Room: Arsenal.

Cluster: Game Theory

Session Type: Semi Plenary

Chair: *Joaquin Sanchez Soriano, Universidad Miguel Hernández, España*

- 1- Conferencia Magistral en Game Theory**
Giullermo Owen, Naval Postgraduate School, USA

Session Type: Homenaje a Guillermo Owen

- 2- Homenaje a Guillermo Owen**

RF – 9 Thursday 16:00 – 17:20, Room: Comisión 3AB (C3).

Session Type: Panel

Chair: *Marc Lassonde, Red REALMA, Universidad de las Antillas - Guyana, Francia.*

Panel Cooperación Científica en América Latina.

Marc Lassonde, Red REALMA, Universidad de las Antillas - Guyana, Francia.

Rafael Espin, Red EUREKA, CUJAE, Cuba.

Andreas Griewank, DAAD - CIMPA, Humboldt-Universität, Alemania

Carlos Paternina, Universidad del Norte, Colombia.

CLI-LOGyCA, a member of the MIT Global SCALE Network

Thursday, 17:30 – 19:00

RG – 01 Thursday 17:30 – 19:00, Room: Barahona 3

Cluster: Urban-Rural Planning.

Session Type: Semi Plenary.

Chair: *Oscar Mesa. Área Metropolitana del Valle de Aburra.*

- 1- Modelos para la Gestión Social del Desarrollo y sus Impactos en la Pobreza, el Medio Ambiente y la Movilidad.**
Diego Fernando Gómez Sánchez. Investigador – Consultor. Director Ejecutivo Fundación Centro de Estudios en Economía Sistémica - ECISM, Medellín.

RG – 02 Thursday 17:30 – 19:00, Room: Barahona 2.

Session Type: Speeches.

Cluster: Electricity

Description: Operation Planning 5.

Chair: *Lilian Carvalho. Universidade Federal da Grande Dourados. lmrc25@yahoo.com.br.*

- 1- DERA: Despacho Económico con Rampas Automáticas.**

Oscar Mauricio Carreño. XM Compañía de Expertos en Mercados. omcarreno@xm.com.co.

En este trabajo de investigación se desarrolla el DERA; un modelo matemático de programación entera mixta (PEM) para el despacho económico (DE) con restricciones adicionales para las tasas de toma de carga y descarga (TTCD) en MW/min de los recursos de generación (RG), incluyendo RG en los cuales las TTCD dependen del nivel de potencia (rampas dinámicas). Otros modelos de la literatura consideran las TTCD en MW/h,

aproximando los cambios máximos de energía entre dos periodos consecutivos. Esta aproximación no modela de manera apropiada las características reales de los RG. El DERA incluye restricciones que discretizan la variación máxima de energía en periodos de minutos, lo que permite tener una aproximación a la curva de potencia del RG durante cada periodo horario del DE.

2- Operation Planning Under Energy Rationing in Brazil.

Monica Barros.

PUC-Rio. monica@ele.puc-rio.br. Reinaldo C. Souza and Andre L. M. Marcato..

In Brazil, the official model used by the electric industry to perform long/medium term operation plan is based on the Stochastic Dual Dynamic Programming technique (SDDP). This model, called NEWAVE, considers monthly energy forecasts for each of the four subsystems five years ahead. Two of the main results of this model are the monthly forecasts of Operations Marginal Cost (OMC) and system's dispatch, under many hydrological scenarios. Forecasts of the OMC and dispatch and their statistics are essential for the agents to define their strategic position in the market. However, if there is an energy rationing during the planning period, there will be changes that are not considered by the model. The government, regulator and system operator will establish mechanisms to reduce electricity consumption, and will increase the dispatch of nuclear and thermal plants to conserve water and increase reservoir levels. Based on the experiences of the energy rationing in 2001, the main regulatory measures taken by the government were incorporated to the model. Thus, this implementation could make a better estimate for OMC and dispatch in rationing situations.

3- Programación Multiperiodo de Unidades Térmicas.

Antonio Marmolejo.

Universidad Nacional Autonoma de Mexico. jams_upiicsa@hotmail.com

Este trabajo se basa en el problema multiperiodo de flujos óptimos de potencia que consiste en definir los arranques y paradas de las unidades termoeléctricas, considerando la capacidad limitada de las líneas de transmisión y las pérdidas de potencia en ellas. El modelo matemático se presenta como uno de programación no lineal entera mixta con variables binarias. La función objetivo es cuadrática en las variables continuas y refleja la producción de las unidades termoeléctricas. Los términos no lineales en las restricciones se deben a las pérdidas de potencia activa en las redes de transmisión. La red de transporte se modela mediante una representación en DC modificada. Además para instancias reales, se consideran decenas de unidades termoeléctricas.

4- Método de Pontos Interiores Primal-Dual Aplicado ao Planejamento Hidrotérmico de Curto Prazo com Restrições de Rampa e Manobras Programadas, Formulado como um Modelo de Fluxos em Rede.

Lilian Carvalho, Universidade Federal da Grande Dourados. lmr25@yahoo.com.br. Aurelio Oliveira and Edson Rodrigues .

O Método de Pontos Interiores Primal-Dual é desenvolvido para o problema de minimização de perdas na transmissão e custos na geração do pré-despacho DC de um sistema de potência hidrotérmico onde existem restrições em rampa e ocorrem rampas e manobras programadas. Neste trabalho, a matriz do sistema oriundo da aplicação do Método de Pontos Interiores Primal-Dual será estudada e o sistema será reduzido de tal forma que possa produzir implementações eficientes, do ponto de vista do número de iterações, número de operações em ponto flutuante e tempo computacional. Finalmente, os resultados obtidos para sistemas IEEE, SSE e interligado Brasileiro serão comparados com implementações do mesmo problema, mas que não incluem rampas ou manobras programadas.

RG – 03 Thursday 17:30 – 19:00, Room: Barahona 1.

Session Type: Speeches.

Cluster: Logistics and Supply Chain.

Description: General.

Chair: Leandro Coelho. Universidade Federal de Santa Catarina. leandroah@hotmail.com

1- Logística en Reversa como Generadora de Ventaja Competitiva: Caso de la Industria Farmacéutica..

Hector Galvan. Universidade Federal de Santa Catarina. hek_82@hotmail.com Laura Plazola..

En un entorno donde la generación de ventajas competitivas por parte de las empresas es cada vez más difícil, surge la opción del manejo inverso del flujo de los materiales como una opción real que ayude a las empresas a obtener beneficios de diversa índole, y a la vez le permita diferenciarse de sus competidores.

2- El Efecto Látigo en Cadenas de Suministro: Un Enfoque Sistémico para su Medición en Sistemas Logísticos Reales.

René Amaya, Universidad Del Norte.

ramaya@uninorte.edu.co. Daniel Romero and Andres Navarro..

En esta investigación se propone un enfoque de medición que posibilita el realizar mediciones totales de ampliación de demanda (sistémicas y localizadas) a solo una muestra selecta de instancias de la cadena de suministro bajo estudio. Se ejemplifica la aplicación de dicho enfoque en un caso de estudio de una cadena de suministro de productos médicos.

3- Aplicación de Algunos Modelos de Logística Integrada en la Solución de Problemas.

Pedro Pablo Ballesteros Silva. Universidad Tecnológica de Pereira. ppbs@utp.edu.co Orfa Lucia Torres Jimenez..

El desarrollo de este trabajo está motivado por varios aspectos: uno de ellos es hacer una aplicación de algunos modelos de logística integral en la solución de problemas reales asociados a la administración de un sistema de inventarios para demanda independiente, que garantice un excelente nivel de servicio a los clientes o consumidores intermedios o finales, ayudando a las organizaciones a mantener razonablemente bajos los costos de abastecimiento y de almacenamiento.

4- Proposta para Flexibilização de Cadeias de Suprimentos.

Leandro Coelho, Universidade Federal de Santa Catarina. leandroah@hotmail.com Neimar Follmann and Carlos Taboada.

Este artigo aborda o tema flexibilidade na cadeia de abastecimentos, que é um dos meios possíveis, uma parte da estratégia, para o alcance da competitividade das empresas. O assunto foi desenvolvido com base nos conceitos de diversos autores acerca de gestão da cadeia de abastecimentos, flexibilidade e flexibilidade na cadeia de abastecimentos. Buscou-se tratar o assunto de forma a responder o que é e como é possível tornar uma cadeia flexível. Com base no estudo realizado e dos conceitos utilizados, foi possível a elaboração de uma nova proposta de conceito, que melhor descreva o que é flexibilidade na cadeia de abastecimentos.

RG – 04 Thursday 17:30 – 19:00, Room: Arsenal (AR)

Session Type: Speeches.

Cluster: Transport and Logistics.

Description: Routing 5.

Chair: *Franciso Arcelus. UNB arcelus@unb.ca*

1- A Mixed-Integer Programming Formulation for Scheduling Anchor Handling Vessels.

Andre Mendes. Universidade de Sao Paulo. andbergs@usp.br. Marco Antonio Brinati and Miguel C. Santoro..

The offshore exploitation of new areas requires the support of specialized vessels during the entire process. The drilling of a potential offshore oil field in deep water is usually done by two types of units: the semi-submersible drilling platforms and the drilling ships. The problem presented in this paper relates to the scheduling of AHTS vessels. It differs from the classical VRSP by requiring that eventually more than one vessel be assigned to each task. This constraint appears in the launching of mooring lines as well in the towing of drilling and production units when more than one vessel must participate in order to comply with technical, operational and security standards. Also, the fleet initial condition differs from common approaches due to practical reasons. By the time the fleet planning is accomplished each vessel is executing a specific job and will be released in a predefined date. A mixed-integer programming formulation will be presented for this AHTS scheduling problem.

2- OPCHAIN SRU - Sistema Ruteo Urbano.

Javier Nieto, DecisionWare Ltda. javier.nieto@decisionware-ltd.com. Camilo Valero and Jesus Velasquez..

El conjunto de modelos que conforman OPCHAIN – Sistema de Ruteo Urbano (SRU) abordan el problema de ruteo de vehículos en zonas urbanas, que corresponde a modelos de programación mixta-lineal, que a pesar de ser comunes y de fácil formulación, no son de fácil solución. La naturaleza combinatoria del problema NP-duro hace complicada su solución en la vida real. Por dicha razón es necesario dividir el problema en varias partes, cada una de las cuales puede enfrentarse individualmente utilizando modelos de programación mixta-lineal de menor dimensionalidad que en su conjunto equivalen a procesos heurísticos cuando los procesos de optimización son detenidos antes de encontrar una solución óptima, teniendo en cuenta que en muchos casos obtener una solución factible, no óptima, ya es de gran utilidad. El conjunto de modelos tienen como finalidad producir una programación detallada de los viajes que deben realizar una flota de vehículos, incluyendo la mercancía asignada en cada viaje a cada vehículo.

3- The Environmental Benefits of Improving Fleet Efficiency: the Case of Eroski.

Sergio Ubeda, Public University of Navarra. sergio.ubeda@unavarra.es. Francisco Arcelus and Javier Faulin.

This paper presents a case study to analyse how companies could obtain environmental benefits by improving fleet efficiency. This study assesses the reduction of the environmental impact by (i) optimising its current fleet resources, and (ii) introducing variations into the fleet capacity. Fleet optimisation and the increase of weight of trucks will reduce the amount of vehicle movement required to distribute a given quantity of freight, which will increase the fleet efficiency and, consequently, the amount of CO2 emissions will be reduced.

RG – 05 Thursday 17:30 – 19:00, Room: Comisión 2A (C2A)

Session Type: Speeches.

Cluster: Clustering.

Description: Clustering 5.

Chair: *Claudia Peretto. Fac. Cs. Económicas – UNC. cperetto@eco.unc.edu.ar.*

1- Desarrollo de un Clasificador Multilingüe Jel de Documentos Económicos.

Rocio Rocha. Universidad de Cantabria. rochar@unican.es. Angel Cobo and Margarita Alonso.

En este trabajo se presenta un sistema automático de clasificación de documentos económicos de acuerdo al sistema JEL (Journal of Economic Literature). El sistema integra dos interesantes recursos lingüísticos multilingües que permiten abordar la clasificación de documentos con independencia del idioma en el que se encuentren escritos. En el estado actual del trabajo los idiomas considerados son únicamente español e inglés, pero las técnicas son fácilmente extrapolables a otros idiomas. En concreto, los recursos lingüísticos utilizados son el glosario de términos económicos del Fondo Monetario Internacional, y el tesoro Eurovoc desarrollado por la Comisión Europea.

2- Clustering de Documentos Mediante Técnicas Híbridadas de Swarm Intelligence.

Angel Cobo. University of Cantabria. acobo@unican.es. Rocio Rocha.

Este trabajo utiliza técnicas innovadoras para la identificación de grupos de documentos relacionados. Los algoritmos utilizados pertenecen a una rama emergente dentro de la inteligencia artificial, como es la conocida como swarm intelligence o inteligencia de enjambre. En la literatura especializada pueden encontrarse diversos trabajos de aplicación de algoritmos de swarm intelligence en procesos de clustering de documentos; en concreto, existen algoritmos específicos de clustering como los de ant clustering o técnicas de optimización como PSO (Particle Swarm Optimization) combinadas con técnicas de clustering más clásicas. En el trabajo realizado se ha buscado igualmente la hibridación de técnicas para aprovechar las mejores características de cada una de ellas. En concreto, se han utilizado técnicas de clustering basado en PSO junto con el algoritmo clásico de las k-medias y combinando enfoques inspirados en comportamientos observados en colonias de hormigas.

3- Atributos E Dimensões da Qualidade em Serviços: Um Estudo Aplicado em uma Empresa de Transporte Urbano.

Fábio Verruck. Universidade de Caxias do Sul. fverruck@hotmail.com. Fernanda Lazzari, Rodrigo Bampi and Maria Emilia Camargo.

O objetivo do presente estudo é verificar os atributos ou variáveis que, na opinião do usuário, são determinantes do grau de satisfação dos serviços de uma empresa que atua no transporte coletivo de uma cidade de porte médio. Para tanto foi elaborada uma pesquisa qualitativa, onde foram conduzidas entrevistas individuais semi-estruturadas, com o intuito de identificar os atributos relevantes para a elaboração de um questionário estruturado, e, em um segundo momento, realizada uma pesquisa quantitativa, através da aplicação de questionário com escala Likert de cinco pontos a 1650 usuários, dos quais obteve-se um total de 1599 questionários válidos. Através de uma Análise Fatorial dos dados levantados, pode-se reduzir o conjunto inicial de doze variáveis em 5 fatores, que mantêm um índice de explicação de 67,4% da variação dos dados originais. Percebe-se através dos resultados da pesquisa a importância dada pelo usuário aos fatores relacionados ao ambiente e ao relacionamento pessoal, através do atendimento prestado pelo motorista e pelo cobrador. O fator tarifa, por sua vez, é o que menor tem impacto na satisfação do usuário.

4- Aplicación del Análisis Discriminante de Ratios al Sistema Bancario Argentino.

Claudia Peretto. . Fac. Cs. Económicas – UNC. cperetto@eco.unc.edu.ar.

El propósito de este trabajo es mostrar un método que proporciona, para un conjunto dado de variables, pesos comunes a todas las unidades que discriminan entre unidades eficientes e ineficientes como las dadas, por ejemplo, por Data Envelopment Análisis (DEA), y aplicarlo para obtener una ordenación total de los Bancos de la República Argentina. El

Análisis Discriminante de Ratios (DR-DEA) construye una función fraccionaria entre las salidas y las entradas ponderadas, en la cual los pesos comunes son calculados mediante una optimización no-lineal del criterio discriminante, para los dos grupos dados previamente por DEA. Este método utiliza como criterio discriminante una función fraccionaria en lugar de la función lineal utilizada por el Análisis Discriminante lineal tradicional.

RG – 06 Thursday 17:30 – 19:00, Room: Comisión 2B (C2B)

Session Type: Speeches.

Cluster: Optimization.

Chair: *Rene Meziat, Universidad de Los Andes, Bogotá*

1. Generalized Multistage Stochastic Linear Programming (G-MS-SLP) including Risk Constraints

Jesus Velasquez Bermudez, OPTEX Mathematical Modeling Systems Ltd.s M.

G-MS-SLP corresponds to a particular formulation of the multi-stage stochastic linear problem (MS-SLP) that considers independently the vector of state variables and the vector of control variables. For the solution of the problem a combination of the Benders Theory with Lagrangian Relaxation is used. The formulation includes the modeling of limits over the level of risk based on constraints on the CVaR (Conditional Value-at-Risk).

2. BFC-TSMIP: An Exact Algorithm For Solving Large-Scale Two-Stage Stochastic Mixed-Integer Problems

Laureano Escudero, m. Araceli Garin, Maria Merino and Gloria Perez, Universidad Carlos III.

This paper proposes a BFC methodology for satisfying the nonanticipativity constraints for the 0–1 variables and jointly considers a Benders' decomposition scheme for solving linear submodels defined at each Twin Node Family for the Two-stage stochastic mixed integer programs (TSMIP), . In this paper, we study general two-stage stochastic mixed 0–1 programs, where 0–1 and continuous variables have nonzero elements in the constraints of any stage. The continuous variables do not need to be bounded. And, the stochasticity, discretized into a finite set of scenarios, can appear anywhere in the model.

3. Aplicación de la “Programación Convexa” a Problemas de Economía de Transporte en Sistemas Industriales con Restricciones Enteras

Saldana Carolina and Rene Meziat, Universida de Los Andes.

El objetivo de esta trabajo es el desarrollo de un modelo matemático y su respectiva solución numérica, con el fin de resolver eficientemente programas dinámicos, que involucren variables enteras, tanto de estado como de control, aplicados a problemas específicos de economía de transporte.

RG – 07 Thursday 17:30 – 19:00, Room: Comisión 1A (C1A)

Session Type: Speeches.

Cluster: Continuous Process Optimization.

Description: Applications in Process Industry.

Chair: *Horacio Yanasse. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. horacio@lac.inpe.br.*

1- Modelo de Simulación Aplicado a Sistemas de Producción en Serie para Minimizar los Costos de Muestreo, Bajo Enfoque de Revisión Bayesiana y Procesos Markovianos.

Rodrigo Barbosa. UNIVERSIDD DEL NORTE. rbarbosa@uninorte.edu.co

En la actualidad las probabilidades condicionales de predicción y validez según el enfoque bayesiano, por lo general no son tenidas en cuenta para el análisis de procesos industriales. de hecho, en las empresas existen inspectores o dispositivos que se dedican solo a determinar productos conformes y no se aplican condiciones de predicción para reducir al máximo la entrega de productos no conformes. Existe además la necesidad de integrar el área de control de calidad con el de simulación con el fin de generar modelos que no se limiten a considerar constante la fracción no conforme de un proceso, sino que por el contrario, la considera como una variable aleatoria con una función de densidad de probabilidad, que permita una mejor descripción del comportamiento de los procesos productivos. En este trabajo se busca entonces proponer un modelo matemático que permita la integración del enfoque bayesiano y markoviano con técnicas de simulación para la creación de un modelo matemático que minimice los costos de muestreo.

2- Optimización Multivariable de la Producción de Biodiesel en Continuo Simulada en Aspen Hysys®

Jaime Garcia. UNIVERSIDD DEL NORTE. jgarciar@uninorte.edu.co Pedro Villalba and Marco Sanjuán..

Las tendencias actuales a nivel mundial han llevado al desarrollo de combustibles de origen vegetal, los cuales tienen como principal atractivo la mitigación de los efectos ambientales producidos por la combustión de los combustibles fósiles, así entonces los biocombustibles han venido tomando fuerza. Los principales trabajos publicados a nivel mundial sobre el tema publican resultados en la transesterificación de aceites hacia la obtención de ésteres metílicos, sin embargo este alcohol trae consigo la dependencia del petróleo por provenir principalmente de esta fuente. La cinética de la reacción presentada en la literatura esta basada, generalmente, en un modelo exponencial de Arrhenius (Darnoko and Cherian [1], Montoya [2], Nouredini and Zhu [3]). Investigaciones adicionales (Lyons [4], Ávila [5]) muestran desarrollos experimentales en los que se ha evidenciado que la cinética descrita por Arrhenius no aplica a la reacción basada en etanol por tanto se analiza en este trabajo el modelo basada en modelos de Arrhenius modificado descrito por Giraldo y otros [6]. El objetivo principal de este proyecto es evaluar el proceso de producción de Biodiesel, utilizando la simulación del proceso en el Software HYSYS®, analizando algunas de las variables que hacen parte del proceso y que a consideración del autor influyen en la obtención final de Étil Ésteres.

3- Reducing Symmetries in the Minimization of Open Stacks Problem.

Horacio Yanasse. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. horacio@lac.inpe.br.

In this work we present some properties of a solution to the minimization of open stacks problem that can be used to remove symmetries, and therefore reduce substantially the search space in any method developed to solve this problem. We also comment on how these results can be used to reduce the search space.

RG – 08 Thursday 17:30 – 19:00, Room: Comisión 1AB (C1).

Session Type: Speeches.

Cluster: Data Mining and Learning.

Description: BD-Others.

Chair: *Beatriz López. Universidad Central de las Villas..*

1- Mapeamento de Dados Não-Estruturados para Bases de Dados Estruturadas.

Huei Lee, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste. hueidianalee@gmail.com. Maria Carolina Monard, Daniel Honorato, Everton Cherman, Newton Spolaôr, Willian Zalewski, André Maletzke, Carlos Ferrero, Cláudio Coy, José Fagundes, Renato Bobsin Machado and Feng Wu..

A utilização de relatórios para a descrição de informações constitui uma tarefa comum a diversas áreas. Por exemplo, na área médica, informações de pacientes são frequentemente descritas em língua natural (textos) em laudos e formulários médicos. Essas informações poderiam ser analisadas a fim de procurar por padrões (modelos) que descrevam o conhecimento nelas contido, e, assim, auxiliar no processo de tomada de decisão. Um dos processos que pode auxiliar nessa tarefa é o de Mineração de Dados (MD), no qual uma das etapas mais custosas e complexas é o pré-processamento dos textos (documentos) para mapeá-los para o formato usado pela maioria dos algoritmos de extração de padrões, o formato atributo-valor. Porém, realizar manualmente a transformação de um grande conjunto de documentos para uma Base de Dados (BD) com essa estrutura, além do custo inviável, está sujeita à subjetividade de quem a está realizando. Neste trabalho é apresentado o projeto de Análise Inteligente de Dados Aplicada ao Mapeamento de Dados (AidMD) desenvolvido pelo Laboratório de Bioinformática (LABI) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE/Foz do Iguaçu), em parceria com o Laboratório de Inteligência Computacional (LABIC) da Universidade de São Paulo (USP/São Carlos) e o Serviço de Coloproctologia, da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP/Campinas).

2- Entrenamiento de Support Vector Machines en Grandes Bases de Datos: Un Enfoque Heurístico.

Leonardo López, Universidad de Chile. lelopez@ing.uchile.cl., Lorenzo Reus Heredia, José Godoy and José Pizarro..

Entrenar Support Vector Machines (SVM) es equivalente a resolver un problema de programación cuadrática con restricciones lineales, cuya complejidad crece con el número de observaciones de la base de entrenamiento. Por lo tanto, entrenar SVM sobre una base con una gran cantidad de observaciones es un gran desafío. El propósito de este trabajo es proponer dos métodos heurísticos para el entrenamiento de SVM. La idea de los métodos propuestos es concentrarse en la información entregada por los datos que son más importantes para la construcción del hiperplano separador, lo que se consigue resolviendo SVM para un clustering de los datos y obteniendo un hiperplano inicial. En el primer método, se resuelve SVM sólo sobre los datos más cercanos al hiperplano inicial. En el segundo se le da mayor importancia a los más cercanos al hiperplano inicial pero sin perder la información de los datos más lejanos. Se utiliza K-Means como herramienta de clustering. Los resultados experimentales han sido positivos en lograr reducir de forma considerable la complejidad computacional de SVM para bases de gran tamaño, manteniendo tasas de error aceptables, pero sobre todo, siendo muy efectivo en comparación a la aplicación ex ante del método SVM.

3- Consideraciones Generales de una Propuesta de Arquitectura de Software para Minería de Datos Distribuida.

Ingrid Wilford Rivera, Instituto Superior Politécnico "José A. Echeverría". iwilford@ceis.cujae.edu.co. Alejandro Rosete Suárez and Félix O. Fernández Peña..

En la actualidad son cada vez más frecuentes los sistemas de información de naturaleza distribuida, que constan de un sistema de gestión de bases de datos distribuidas, una base de datos distribuida, donde los datos se distribuyen entre varios nodos, y una red para la interconexión. La minería de datos sobre bases de datos distribuidas se conoce como Minería de Datos Distribuida (MDD). A pesar de la variedad de sistemas de MDD y proyectos en desarrollo existentes, aún queda mucho por hacer. En el presente artículo se exponen los resultados

fundamentales del estudio realizado con el propósito de valorar el uso de los servicios web y la tecnología de agentes en el desarrollo de una arquitectura de software flexible y robusta para Minería de Datos Distribuida.

4- Una Distancia de Edición Modificada para la Standardización de Datos Tipo Cadena.

Beatriz López, Universidad Central de las Villas. blopez@uclv.edu.cu. Ramiro Perez and Karel Rodriguez Duran..

En este trabajo se trata una de las cuestiones que se abordan en el proceso de limpieza de datos, la estandarización de campos de tipo cadena. A pesar de que en los actuales sistemas de información hay muchas maneras de establecer validaciones y reglas que restringen el proceso de entrada de datos con el objetivo de evitar errores, hay situaciones en que la entrada de datos requiere que estos se tecleen, por tanto, la probabilidad de que los errores se presenten es un problema latente, en este artículo se propone una modificación en la distancia de Leveshtein, para obtener así una distancia de edición entre palabras teniendo en cuenta la configuración del teclado, lo que permite establecer si una cadena de caracteres puede tener un error, lo cual será la base para el desarrollo de una Herramienta para permitir la estandarización de los tipos de datos de cadenas.

RG – 09 Thursday 17:30 – 19:00, Room: Comisión 3AB (C3)

Session Type: Speeches.

Cluster: Fuzzy and Rough Sets.

Description: Applications 2.

Chair: Maikel Leon. UCLV. mle@uclv.edu.cu.

1- A Risk-Sensitive Portfolio in a Fuzzy Environment.

Yuji Yoshida, Faculty of Economics and Business Administration, University of Kitakyushu. yoshida@kitakyu-u.ac.jp.

The portfolio is one of the most important tools for the asset management in finance. Portfolio models have been studied by many authors using mathematical programming on the basis of Markowitz's model. When we deal with systems like financial markets, fuzzy logic works well since the markets contain the uncertain factors which are different from probabilistic essence and in which it is difficult to specify actual price values exactly. In this paper, randomness is applied to the uncertainty regarding the belief degree of frequency, and fuzziness is applied to imprecision of data because of a lack of knowledge regarding the current stock market. In this paper, we consider a risk-sensitive portfolio model under uncertainty of randomness and fuzziness.

2- Selección de Proveedores con QFD Fuzzy.

Juan Carlos Osorio Gómez, Universidad del Valle. josorio@pino.univalle.edu.co. Diana Carolina Arango Frando and Christian Ernesto Ruales Chamorro.s.

Se plantea un modelo multicriterio para la selección de proveedores en el marco del sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2000. El modelo utiliza el QFD - FUZZY para realizar la selección, mediante la participación del personal de la compañía compradora. El modelo se desarrolla bajo un juego de matrices de correlación y calificación atadas a la funcionalidad de la lógica difusa y los números triangulares como herramienta para la cuantificación de juicios subjetivos.

3- Uso de la Metodología Rough Sets en un Modelo de Deserción Académica.

Mauricio Restrepo, Universidad de la Sabana. mauricio.restrepo@unisabana.edu.co. Luz Mary Pinzon and Hector Lopez Ospina..

Las cifras actuales sobre deserción estudiantil en las Instituciones de Educación Superior (IES) muestran que uno de cada dos estudiantes que ingresan al sistema educativo, no culmina exitosamente sus estudios o si lo hace, lo hace en un tiempo superior al previsto. El presente trabajo tiene como objetivo introducir la metodología Rough Set y su aplicación en la construcción de un modelo de deserción académica, mediante el uso de tablas de información. La idea es identificar las variables que mejor describen la clasificación de estudiantes que han abandonado la universidad. Se hace una descripción de las nociones básicas y se muestran resultados preliminares, utilizando el paquete ROSE2.

4- Modelación de la Evaluación en un Editor de Preguntas a Través de la Lógica Difusa para Sistemas de Enseñanza-Aprendizaje Inteligentes.
Maikel Leon. UCLV. mle@uclv.edu.cu.

The technologies of the information and communications with pedagogical methods allow generating, transmitting, and sharing knowledge. A structure that allows those tasks is used in this investigation for the management of knowledge, an aid to personalize the teaching-learning process, to exchange knowledge, and to learn how to learn. Fuzzy Cognitive Maps are used as a new approach to elaborate Intelligent Teaching-Learning Systems, because with them, the techniques of Diagram Modelling and Artificial Intelligence are combined. Fuzzy Cognitive Maps can successfully represent knowledge and experience through use of cause-effect relationships among different factors. Fuzzy Cognitive Maps is a computational modelling and inference tool suitable for complex systems, it is a soft computing technique that follows an approach similar to the human reasoning and human decision-making process, they will allow the students to navigate according to their knowledge and not in a free way as the Diagram is conceived, because it is the capacity to adapt dynamically to the development of the student's learning what makes this system intelligent. Thus, Intelligent Teaching-Learning Systems have demonstrated its effectiveness in diverse domains, and how its construction needs a complex and intense work of knowledge engineering, Fuzzy Cognitive Maps are used in order to eliminate these deficiencies, facilitating the construction of these kind of systems to all users, not necessarily expert in the Computer Science field. With this new perspective of the use of Fuzzy Cognitive Maps allows the construction of Intelligent Teaching-Learning Systems with an Educational Data Mining approach.

RG – 10 Thursday 17:30 – 19:00, Room: Secretaría General.

Session Type: Speeches.

Cluster: Metaheuristics and Global Optimization
Description: Artificial Intelligence.

Chair: Francisco Javier Tapia Moreno. Universidad de Sonora. ftapia@gauss.mat.uson.mx.

1- RPROPON: Un Algoritmo para la Optimización de Funciones No Lineales con Restricciones.

Fernán Alonso Villa Garzón.
fernán_villa@msn.com. Juan David Velásquez Henao and Patricia Jaramillo..

Resilient backpropagation (RPROP) es una poderosa técnica de optimización basada en gradiente que ha sido comúnmente usada para el entrenamiento de redes neuronales artificiales, la cual usa una velocidad por cada parámetro en el modelo. Sin embargo, y aunque esta técnica es capaz de resolver problemas de optimización multivariada sin restricciones, no hay referencias sobre su uso en la literatura de investigación de operaciones. En este trabajo, se propone una modificación de RPROP que permite resolver problemas no lineales de optimización sujetos a restricciones no lineales. El algoritmo propuesto fue probado usando tres problemas comunes; para todos los casos, el algoritmo de RPROP restringido encontró la

solución óptima, y en algunos halló un punto óptimo mejor que el reportado en la literatura.

2- Un Método de Neuro-Programación Dinámica Basado en Simulación Orientado a Problemas de Optimización Discreta.

Yony Fernando Ceballos. Universidad de Antioquia. fceball@unal.edu.co. Diego Armando Lopez Betancur.

En la actualidad, la Programación Dinámica permite resolver muchos tipos de problemas, entre éstos se encuentran los de Optimización Discreta; sin embargo, el fenómeno que resulta de resolver estos problemas a través de esta metodología, conocido como “la maldición de la dimensionalidad”, dificulta la aplicación práctica de la Programación Dinámica. La Neuro-Programación Dinámica consiste en un conjunto de métodos alternativos que atacan este fenómeno, mientras buscan la solución del problema de Optimización Discreta, empleando arquitecturas de aproximación, algoritmos de entrenamiento y simulación. Mientras estos métodos especifican de manera detallada la arquitectura de aproximación y el algoritmo de entrenamiento utilizado, no definen claramente el proceso de simulación requerido para generar los datos muestrales empleados para el entrenamiento de la arquitectura, generando retardos o incluso errores que dificultan el proceso de búsqueda de la solución. Es por esto que se propone el planteamiento de una heurística que defina un conjunto de estrategias que se seguirán durante la generación de las muestras en el proceso de simulación, de modo que se obtengan unos datos más confiables para ser usados por el algoritmo que entrena la arquitectura de aproximación, mejorando así la solución entregada por dicha arquitectura y por ende la solución general del problema.

3- Modelo de Red Bayesiana para Predicción de Mutaciones en Secuencias de la Transcriptasa Inversa del VIH Usando PSO

María Del Carmen Chavez, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. mchavez@uclv.edu.cu, Gladys Casas, Rafael Bello and Ricardo Grau.

El VIH es uno de las causas principales de muerte en el mundo. Es un gran desafío para científicos diseñar una droga eficaz contra VIH. No obstante, algunas drogas antiretrovirales aceptadas están disponibles para el tratamiento de infección de VIH. La mayoría de ellas se enfocan en dos de las enzimas virales más importantes, Proteasa y transcriptasa inversa. Varias técnicas estadísticas y algoritmos de aprendizaje automático se han usado para predecir la resistencia de VIH, tales como análisis discriminante, según Sevin, redes neuronales según Wang y Larder, modelos super-vector machine por Rabinowitz. Más recientemente Bonet utiliza la energía de contacto del aminoácido para describir las secuencias y las redes neuronales recurrentes para el análisis de resistencia. En el trabajo se propone un modelo de red bayesiana (RB) obtenidas mediante búsqueda usando la heurística de optimización de enjambre de partículas (Particle Swarm Optimization, PSO) guiada por métricas de calidad global para predecir posiciones mutadas o tipos de mutaciones en secuencias de la proteína transcriptasa inversa.

4- Optimizing Adaptive E-Learning Process with Bayesian Networks.

Francisco Javier Tapia Moreno. Universidad de Sonora. ftapia@gauss.mat.uson.mx.. Claudio A. Lopez..

In this paper, a Bayesian-Network-based model is proposed to optimize the Global Adaptive e-Learning Process (GAELP). This model determines the type of personalization required for a learner according to his or her real needs, in which we have considered both objects and objectives of personalization. Furthermore, cause-and-effect relations among these objects and objectives with the learning phases, the learner, and the Intelligent Tutorial System (ITS) are accomplished. These cause-and-effect relations were coded into a Bayesian Network (BN), such that it involves the entire GAELP. Four fundamental phases that have a direct effect in the learner's learning process are considered: Learner's previous knowledge Phase, Learner's Progress Knowledge Phase, Learner's/Teacher's Aims and

Goals Phase, and Navigation Preferences and Experiences Phase. The efficacy of the Bayesian networks is proven through the first phase, in which learners of different knowledge area were selected.

RG – 11 Thursday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 4 (C4)

Session Type: Speeches.

Cluster: Finance.

Description: Organization Efficiency.

Chair: *Claudia Peretto. Fac. Cs. Económicas – UNC. cperetto@eco.unc.edu.ar.*

1- Medida del Desempeño de los Países Participantes en los XX Juegos Centroamericanos y del Caribe.

Victor Manuel Quesada Ibarguen, Juan Carlos Vergara Schmalbach and Gabriel Villa Caro..

El evento deportivo “Juegos Centroamericanos y del Caribe” JCAC, en su versión número XX, convocó, en Cartagena de Indias (Colombia), a treinta y dos países del área, los cuales compitieron en múltiples disciplinas, siendo Cuba el que logró ubicarse en el primer puesto de la medallería, seguido por Méjico, Venezuela y Colombia. En este trabajo se establece el desempeño logrado por los países participantes en los XX JCAC, apartándonos en el análisis de la tradicional clasificación simple por medallas ganadas, e involucrando a cambio, variables que se consideran determinantes del desempeño deportivo de las naciones, como su producto interior, el tamaño de su población y el número de deportistas por país, usando la metodología del Análisis Envolvente de Datos, DEA (por sus siglas del inglés) [1-2]. En el campo deportivo son escasas las aplicaciones encontradas, pues gran mayoría de las que se conocen se basan en análisis de regresión [3]; sin embargo se registran estudios de eficiencia de los equipos participantes en las ligas mayores de Béisbol de los Estados Unidos de América, usando Network DEA [4]; un estudio de la eficiencia de países participantes en juegos olímpicos [5], el cual guarda estrecha relación con el que aquí se expone, y otro referido a la eficiencia de los participantes en los juegos de la comunidad de naciones [6]. El presente estudio busca establecer el desempeño de los países participantes en los XX JCAC, tomando en consideración no sólo la medallería lograda por cada uno si no además la población y el PIB como variables que facilitan asegurar un buen desempeño en la actividad deportiva, teniendo en cuenta que representan su capacidad demográfica y económica. Una limitante de importancia para el análisis consistió en no disponer, en forma apropiada, para el período de estudio, la población discriminada por grupos de...

2- Alguns Indicadores Dos Arranjos Produtivos No Estado Do Espírito Santo/Brasil.

Revien C. Zanotelli. UFES. revieni@yahoo.com.br. and Gutemberg H. Brasil.

Existem diversas metodologias propostas para o cálculo de índices e indicadores que podem ser aplicadas em vários contextos. Tem-se, por exemplo, o IDH (Índice de desenvolvimento Humano), ICV (Índice de Condições de Vida), Índices de Competitividade Sistêmica, entre muitos outros. Na maioria dos casos os indicadores são construídos a partir de dimensões especificadas para o objeto estudado, e estão associados a alguma territorialidade (município, por exemplo). Atualmente se discute a respeito da atuação das empresas de forma conjunta e associada, principalmente para as micro e pequenas empresas (MPEs) como prática fundamental para o sucesso. Dessa forma, os conceitos de redes empresariais, como aglomerados produtivos, constituem-se em importante fonte de competitividade que demanda a mobilização de todos os segmentos da sociedade. No Estado do Espírito Santo são verificadas algumas formações industriais que vêm sendo referência para a caracterização de possíveis Arranjos Produtivos (APLs) organizados. Estudar tais formações, fornecendo informações relevantes e identificando suas condições de competitividade sistêmica contribui para o

maior conhecimento e direcionamento de políticas de desenvolvimento.

3- A Three-Stage DEA-SFA Efficiency Analysis of Labour-Managed and Mercantile Firms.

Zuray Melgarejo. Universidad Pública de Navarra. zuraym@unavarra.es. Francisco Arcelus and Katrin Simón..

This paper implements the three-stage DEA-SFA formulation of Fried et al. [1] to assess the extent to which variations in the productive efficiency of labour-managed (LOF) and mercantile (PCF) firms are explainable by differences in their capital-ownership configuration. Jansson [2] defines LOFs as those firms where workers with open-ended and full-time contracts own at least 50% of their capital, whereas PCFs refer to the traditional stock traded firms. The empirical evidence rests upon a 1994-2003 panel data of LOFs and PCFs that operate in the Industrial and Services sectors of the economy of Navarre, Spain. The geographical selection is due to the fact that LOFs operate in Spain under their own legislation, Law 4 of March 1997, designed to promote their growth and that Navarre has the legal ability to regulate the formation of new enterprises and a proven commitment to foster the creation of LOFs. These two facts result in a relatively stable business environment, in the sense that all firms are small (under 50 workers and under 10 million euros in assets and sales) and belong to the same sectors of the economy, be them industry or services. Thereby, these firms are subject to similar bankruptcy and growth pressures, without the normal growth fluctuations attributable to variations in the economic base and in the enterprise culture of the various autonomous communities. More details on these firms s appear in Melgarejo, et al [3].

4- Utilización del Método DEA para la Evaluación Multiperíodo de las Entidades Bancarias Argentinas.

Claudia Peretto. Fac. Cs. Económicas – UNC. cperetto@eco.unc.edu.ar. and Catalina Azcona..

La evaluación de la eficiencia resulta fundamental en el Sector Bancario, dado que permite conocer su comportamiento, el uso de los recursos, prevenir debilidades del sistema y proyectar resultados a largo plazo. Es por ello que la salud y desarrollo del sistema financiero es considerado una piedra angular del crecimiento económico. Cuando el sistema financiero muestra debilidades, las economías se tornan vulnerables a la repentina pérdida de confianza de inversores y ahorristas y, en consecuencia, a costosas crisis bancarias. En este trabajo se propone medir el desempeño de las entidades utilizando una medida de eficiencia global, que incluya en su formulación todas las variables consideradas para cada entidad, de forma tal, que se pueda observar el desempeño de las instituciones bajo un enfoque sistémico que considere los Inputs y Outputs obtenidos. El objetivo de este trabajo es evaluar la eficiencia de las Instituciones Bancarias privadas argentinas durante los años 1998 a 2004, período en el que se produce una gran variación en las entidades por apertura, cierre o fusión/adquisición. En esto tuvo una gran influencia la crisis de finales del año 2001 donde a raíz de la crisis política, institucional y financiera del estado, se produjo una crisis bancaria de gran magnitud, con restricciones a la devolución de depósitos y pesificación de activos y pasivos en dólares de las Entidades Financieras. En cada año, se utilizará el método DEA como herramienta para evaluar la eficiencia de las entidades del sector privado y se analizará si existe relación entre el desempeño y la continuidad de las entidades en el mercado.

Friday, 8:00 – 9:50**FA – 01** Friday 8:00 – 9:50, Room: Barahona 3**Session Type: Plenary.****Cluster: Electricity.****Chair:** *Andres Ramos, Universidad Pontificia Comillas. andres.ramos@upcomillas.es*

- 1- **Competitive Electricity Markets: Managing the Most Challenging Supply Chain.**
Shmuel S. Oren. The Earl J. Isaac Chair Professor Department of Industrial Engineering and Operations Research. University of California at Berkeley.
- 2- **Equilibrium Analysis and optimal regulation in Electricity Markets.**
Alejandro Jofre. Center for Mathematical Modeling. Universidad de Chile www.cmm.uchile.cl

Friday, 10:00 – 11:20.**FB – 01** Friday 10:00 – 11:20, Room: Barahona 3**Session Type: Speeches.****Cluster: Logistic and Supply Chain.**
Description: Strategic Planning.**Chair:** *Dipankar Bose Indian Institute of Management Calcutta. dbose.iimc@gmail.com*

- 1- **Rediseño de la Cadena de Abastecimiento de un Grupo Embotellador de Bebidas.**
Juan Gaytan. ITESM Campus Toluca. jgaytan@itesm.mx Pilar Arroyo and Isidro Soria.

El problema de la distribución de los productos de una empresa embotelladora de refrescos que cuenta con 4 plantas embotelladoras, 5 macrocentros y 17 centros de distribución regionales es estudiado. La solución se obtiene construyendo un modelo de optimización y aplicando la Relajación Lagrangiana. El valor óptimo de los multiplicadores se obtiene usando el método del subgradiente. Cada subproblema se resuelve eficientemente empleando la descomposición Dantzig-Wolfe. La determinación de una solución factible es obtenida mediante un algoritmo heurístico. Los resultados obtenidos se comparan con la solución óptima del problema original encontrada mediante un programa comercial.

- 2- **Parcerias Estratégicas: Ferramenta para Construção Do Futuro.**
Fernando L. Franco. Programa de Engenharia de Produção, COPPE/UFRJ. fernando_franco@uol.com.br Alberto G. Canen and Nelio D. Pizzolato.

O artigo apresenta as parcerias estratégicas como ferramenta fundamental na construção do futuro. As parcerias são analisadas com base em cenários prospectivos, dentro de um ambiente de interações estratégicas. O ponto central é a visualização do futuro mais provável como um ponto de equilíbrio de Nash, que ocorre, em uma combinação de estratégias, quando cada estratégia é a melhor resposta possível às estratégias dos demais atores, e isso é verdade para todos os atores. Este ponto identifica, não somente um equilíbrio de forças, bem como o limite da margem de negociação de cada ator e, portanto, possíveis parcerias estratégicas. As parcerias, se efetivadas, criam um super ator, que desequilibra o ponto

original, levando a um novo equilíbrio de Nash, e, portanto, a um novo futuro mais provável.

- 3- **Diseño de un Sistema Logístico de Distribución para la Comercialización del Jean en una Empresa del Sector Textil.**
Nelson Cárdenas. nelsoncardenasco2008@gmail.com. Luisa Rodriguez..

El proyecto en curso es un diagnóstico para evaluar la mejor alternativa de exportar Jean desde Bogotá hacia el mercado europeo en la ciudad de Madrid España debido a que la comercialización local de Jean esta satisfecha por los proveedores nacionales y principalmente por las importaciones desde China que en los últimos cinco años han golpeado fuertemente el sector de las confecciones en Colombia y Latinoamérica. La empresa tiene una trayectoria de más una década en el sector textil y se ha especializado en Jean para caballero.

- 4- **Capacity Planning Under Demand Uncertainty: Production Postponement and Product Flexibility.**
Dipankar Bose Indian Institute of Management Calcutta. dbose.iimc@gmail.com Ashis Chatterjee.

This paper deals with the optimal capacity planning under demand uncertainty. A single period multi-product model with stochastic demand has been developed for determining optimal capacity level that maximizes the expected profit. Finding the analytical solution for expected profit with demands following correlated multivariate distribution is extremely difficult. For any particular capacity different instances of demand are possible giving different values of profit. For the purpose, 10,000 sets of simulated data values were generated and for any capacity all 10,000 profit values are calculated and averaged to give the expected profit corresponding to that capacity, as all the instances are equally likely. The capacity corresponding to the maximum expected profit is the required solution.

FB – 02 Friday 10:00 – 11:20, Room: Barahona 2**Session Type: Speeches.****Cluster: Health Systems.**
Description: Supply Chain and Operations 2.**Chair:** *Nubia Velasco. Universidad de los Andes. nvelasco@uniandes.edu.co*

- 1- **Un Enfoque Metodológico para el Diseño de un Sistema de Consultorios de Atención Primaria de Salud.**
Ricardo Gatica. Escuela de Ingeniería Industrial, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. rgatica@ucv.cl Karina Briceño, Carlos Bravo and Pablo Miranda.

Este trabajo propone un enfoque metodológico para abordar el problema de localización de consultorios de atención primaria de salud (CAPS) en una comuna o municipio, para el caso de Chile. Los CAPS tienen como objetivo otorgar una amplia cobertura de prestaciones sanitarias de baja complejidad y atención de patologías ambulatorias comunes. Dado que éste es un servicio otorgado por el estado, la localización y asignación de la población a los CAPS debe satisfacer una serie de criterios tendientes a asegurar el acceso igualitario de todos los usuarios potenciales del sistema. Estos criterios inducen la necesidad de considerar múltiples medidas de desempeño.

- 2- **Modelo de Coordinación de Inventarios en la Cadena de Abastecimiento de un Hospital Público.**

*Paula Hernandez Forero. Universidad de los Andes. catanandez86@hotmail.com Nubia Velasco and
Ciro-Alberto Amaya...*

Se considera un sistema multinivel de inventarios con M-proveedores, 1-bodega y N- minoristas para la cadena de abastecimiento de medicamentos de un hospital público. El objetivo es determinar una política eficiente de coordinación de inventarios basada en la minimización del costo promedio de ordenar y mantener inventario para la bodega y las farmacias. Siendo lo anterior un factor determinante para optimizar la utilización de los recursos y la satisfacción al paciente en el área de la salud. El modelo propuesto asume una demanda constante para cada referencia de medicamento solicitado, revisión continúa del inventario en cada punto de la cadena de abastecimiento, costos de transporte despreciables, no se permiten faltantes y se desarrolla en un ambiente multiproducto.

3- Optimización del Flujo de Pacientes en la Sala de Endoscopias de un Hospital.

*Angela Jimenez. Universidad de los Andes. ang-jime@uniandes.edu.co Carolina Serrano, Nubia Velasco and
Ciro-Alberto Amaya*

El problema a tratar se desarrolla en la sala de endoscopias del departamento de Gastroenterología de un hospital de Bogotá. Las salas de endoscopias del centro médico están destinadas a la toma de exámenes de gastroenterología de pacientes provenientes de consulta externa, pacientes hospitalizados y pacientes provenientes del área de urgencias. Actualmente, en estas salas, gran parte de los retrasos en los procedimientos están asociados a demoras en el transporte de pacientes internos desde los diferentes pisos de hospitalización hacia las salas de endoscopia y viceversa. Para las demandas conocidas, el problema se formula como un problema de programación de operaciones con tiempos de alistamiento, que incluyen el transporte de pacientes desde las diferentes áreas del hospital. Dadas las características de variabilidad diaria de la demanda se desarrolla una herramienta que permita establecer la programación de operaciones diarias. Como se tiene un componente adicional de aleatoriedad que corresponde a la prioridad que hay que otorgar a la demanda aleatoria (urgencias) y eventualmente retrasos en el transporte de pacientes, se simulan escenarios y para probar la robustez de diferentes reglas para la asignación de exámenes en la sala de endoscopia. Consideramos que el valor agregado de este proyecto está en el desarrollo de una herramienta de fácil uso por parte del personal médico que permita dar soporte a la programación de operaciones en el área de endoscopias utilizando herramientas provenientes de la investigación de operaciones.

4- Optimización del Flujo de Pacientes en un Centro Médico de la Ciudad de Bogotá.

*Silebis Aguirre. Universidad de los Andes. sj.aguirre30@uniandes.edu.co Nubia Velasco and
Ciro Amaya.*

El estudio del flujo de pacientes dentro de todo centro hospitalario es fundamental para la adecuada prestación de los servicios. Sin embargo, los hospitales no cuentan con el personal capacitado ni el tiempo requerido para llevar a cabo estos estudios. Por esta razón se lleva a cabo un estudio al interior de un reconocido centro médico de la ciudad de Bogotá, para conocer y mejorar el flujo de los pacientes que ingresan las diversas especialidades que se ofrecen en el área de urgencias. Para esto se estudia el funcionamiento del área de urgencias analizando sus características como tiempos, actividades, costos y recursos a través de la aplicación del concepto de patient in process (PIP) y se desarrolló un modelo de optimización multicriterio que permite determinar la cantidad adecuada de recursos y su respectiva programación según los turnos de trabajo para minimizar los costos asociados al uso de estos recursos, al tiempo que se maximiza el flujo de pacientes atendidos al interior del centro hospitalario.

Session Type: Speeches.

Cluster: Electricity.

Description: Electricity Markets I.

Chair: *Javier Diaz. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. javidiaz@unalmed.edu.co*

1- Evaluación Económica de Proyectos Hidroeléctricos, Mediante la Metodología del Costo del Kwh Nivelado y su Aplicación en el P.H. la Yesca.

José Luis Luna Alanís . CFE. jose_luna@cfe.gob.mx

A través de la metodología del costo del kWh nivelado permite determinar el costo de producción de un proyecto hidroeléctrico y saber que tan viable puede ser. El costo del kWh nivelado sintetiza la información técnica y económica disponible acerca del proyecto. Se llevó a cabo además la determinación del costo del kWh nivelado del P.H. La Yesca localizado en México, mediante el uso de Excel. El P.H. La Yesca contará con una capacidad instalada de 750 MW y generará anualmente 1 210 GWh Cabe mencionar que La Yesca tendrá una cortina de enrocamiento con cara de concreto con una altura de 210 m y será una de las más altas a nivel mundial en su tipo.

2- Strategic Analysis of the Colombian Wholesale Electricity Market. Part I: Spot Price Modeling.

*Pablo Rodilla. Universidad Pontificia Comillas. Pablo.Rodilla@iit.upcomillas.es José Salazar and
Carlos Batlle.*

Since the electricity markets liberalization started back in 1982 in Chile, the proper way to enhance investment at all levels, particularly at the generation one, has been subject to deep debate. This has been also the case in Colombia since the very first moment in which the electricity system reform was implemented. This two-parted paper describes the main features and lessons learned from a study focused on the new Colombian Firm Energy Market.

3- Strategic Analysis of the Colombian Wholesale Electricity Market. Part II: Modeling Long-Term Market Evolution.

José Enrique Salazar. Empresas Públicas de Medellín. Jose.Enrique.Salazar.V@gmail.com. Pablo Rodilla, Juan José Sánchez and Carlos Batlle.

Since the electricity markets liberalization started back in 1982 in Chile, the proper way to enhance investment at all levels, particularly at the generation one, has been subject to deep debate. This has been also the case in Colombia since the very first moment in which the electricity system reform was implemented.

This two-parted paper describes the main features and lessons learned from a study focused to the new Colombian Firm Energy Market.

4- La Maximización de la Eficiencia Técnica para la Generación Hidroeléctrica a Corto Plazo.

Javier Díaz. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. javidiaz@unalmed.edu.co

En los sistemas de generación de potencia eléctrica, el problema de coordinación hidrotérmica de corto plazo es un problema complejo, de optimización dinámica, estocástica, a gran escala, planteado como la toma de decisiones con respecto a la generación de energía eléctrica asignada a cada una de las plantas, hidráulicas y térmicas, durante cada período del horizonte de planeación, donde deben satisfacerse ciertas restricciones de balance hídrico temporal y espacial, además de restricciones técnicas como las capacidades de almacenamiento de agua en los embalses, así como las capacidades de las plantas de generación y de las líneas de transmisión. El paradigma de mínimo costo, normalmente, se basa en un concepto de costo de sustitución, de energía termoeléctrica por hidroeléctrica, y en un costo de oportunidad, estimado con base en escenarios hidrológicos y de almacenamiento de agua en los embalses. Una función de costos futuros, FCF, se utiliza para

determinar la cantidad de agua que debe usarse hoy y la que debe ahorrarse para posterior utilización. En este trabajo, se considera que las señales de largo y de mediano plazo, de un sistema agregado, pueden arrastrar una gran componente de incertidumbre, causando problemas de confiabilidad en las decisiones que deben tomarse en un sistema particular como una empresa de generación hidroeléctrica. Se propone un enfoque de corto plazo que permita ajustar las señales de mediano y de largo plazo, y se utiliza como criterio de optimización, la máxima eficiencia en la operación de las unidades de generación hidroeléctrica, en un sistema de media o baja caída, donde puede ser muy significativo el efecto de la eficiencia técnica en los recursos hidráulicos utilizados para la generación de electricidad....

FB – 04 Friday 10:00 – 11:20, Room: Arsenal (AR)

Session Type: Speeches.

Cluster: Transport and Logistics.

Description: Routing 8.

Chair: *Andrés Medaglia. Universidad de los Andes. amedagli@uniandes.edu.co*

- 1- An extended Formulation for the Multicommodity Traveling Salesman Problem.**
João Sarubbi. Universidade Federal de Minas Gerais. jsarubbi@dcc.ufmg.br Geraldo Robson Mateus, Gilberto Miranda and Henrique P. L. Luna.

This paper considers the Multicommodity Traveling Salesman Problem (MTSP), a useful variant of the Traveling Salesman Problem (TSP) which has not been specifically considered in the literature. The MTSP presents a more general cost structure, allowing for solutions that consider the quality of service to the costumers, delivery priorities and delivery risk, among other possible objectives. In the MTSP the salesman pays the traditional TSP fixed cost for each arc visited, plus a variable cost for each of the commodities being transported across the network. We present a strong mathematical formulation and an extended formulation for this problem. This extended formulation is able to find optimal solutions faster than the previously one. Besides, this new formulation has linear relaxation gaps no bigger than 1.5% even for 50 nodes instances.

- 2- A Split-Based Framework for the Vehicle Routing Problem.**
Juan Villegas. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de los Andes - LOSI, Université de Technologie de Troyes. jg.villegas64@uniandes.edu.co Andres Medaglia, Jorge E. Mendoza, Christian Prins, Caroline Prodhon and Nubia Velasco

This paper presents a computational object-oriented framework for the solution of the VRP and its variants using split-based evolutionary algorithms, extending a well known flexible and effective evolutionary algorithm. This method is based on a procedure that divides a single chromosome representing a permutation into multiple feasible routes. Our framework embeds the split procedure within the Java Genetic Algorithm framework (JGA), an object-oriented tool for the rapid development of genetic algorithms. To illustrate the flexibility of the framework we present prototypes for several vehicle routing problems with side constraints.

- 3- Construction Heuristics for the Multi-Compartment Vehicle Routing Problem with Stochastic Demands.**

Jorge E. Mendoza, Bruno Castanier, Christelle Guéret, Andres L. Medaglia and Nubia M. Velasco.

Classical VRP's normally assume a perfect knowledge of the problem parameters such as clients' demands, and service times. However in real world logistic systems the values of these parameters are often subject to levels of uncertainty that should be considered. In this paper we introduce the Multi-Compartment Vehicle Routing Problem with Stochastic Demands (MC-VRPSD), a problem where each client has a stochastic demand for several products which due to operational constraints must travel on independent compartments. Despite its real applicability, for example in milk collection or fuel distribution, this variant of VRP has not been targeted by the literature before. We proposed a set of construction heuristics to solve the problem and present results on a large set of randomly generated instances.

FB – 05 Friday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 2A (C2A)

Session Type: Speeches.

Cluster: Graph Theory and Algorithms.

Description: Graph Theory and Algorithms 5.

Chair: *Esther Berger Vidal. Asociación de Investigación Operativa del Perú. esther_berger_v@yahoo.es*

- 1- Modificación al Método Húngaro, para Solución del Problema de Asignación con Objetivo de Maximización.**
Javier Arias Osorio. kstha@yahoo.com

El presente artículo muestra una significativa modificación al método húngaro (algoritmo que soluciona el problema de asignación) para cuando se considera la maximización ya sea de utilidades o tiempos en problemas clásicos como el de distribución o asignación de tareas a personal calificado. Sobre el tema existen referencias muy sencillas y breves, ya que el método húngaro es específicamente para solucionar la minimización ya sea de costos o tiempo. La modificación planteada permite ahorrar un paso en la ejecución del algoritmo, ya que el algoritmo clásico al procedimiento de minimización, para convertirlo en maximización, le agrega un paso al comienzo, mientras que lo planteado en este artículo es reemplazar el primer paso del algoritmo de minimización para hacer lo mismo. Esta modificación es analizada matemáticamente para comprobar que surte el mismo resultado que el algoritmo clásico. Para luego evaluar ese ahorro comparativo de un paso como se ve reflejado a medida que la cantidad de nodos de oferta aumenta utilizando la codificación de las partes de los algoritmos que nos interesan en lenguaje VBA para macros en Excel y colocando variables controladoras...

- 2- La Constante de Olson Restringida..**
Jose Vilorio. jvilorio@usb.ve Domingo Quiroz.

Sea G un grupo abeliano finito y s un entero positivo, la constante de Olson restringida es el menor entero positivo t tal que todo conjunto de G con cardinalidad t contiene un subconjunto no vacío de cardinalidad menor o igual a s de suma cero. En esta investigación probamos que esta constante es 20 para $s=3$ y el grupo $Z_3 \times Z_3 \times Z_3 \times Z_3$.

- 3- Aplicação de Técnicas Multivariadas para Classificação de Contribuintes Estaduais.**
Eder Corvalao Universidade Federal Santa Catarina. eder@ciasc.gov.br Adriano Souza.

O objetivo deste artigo é descrever os procedimentos utilizados no processo de criação dos agrupamentos no Estado de Santa Catarina, para tanto foram empregadas técnicas de análise multivariada. Para a análise de cluster foi utilizado o método twosteps, implementado no SPSS. Após a análise foram selecionados as melhores formas de disposição conforme os critérios estatísticos, estas opções foram avaliadas pelos técnicos da fiscalização estadual para escolha do modelo final.

FB – 06 Friday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 2B (C2B)

Session Type: Speeches.

Cluster: Queuing and Stochastic Process.
Description: Queuing and Stochastic Process 2.

Chair: John Hasenbein. University of Texas, Austin.
jhas@mail.utexas.edu

- 1- Dependability Estimation for Non-Markov Consecutive-K-Out-of-N: F Repairable Systems by Restart Simulation.**
José Villén-Altamirano. Universidad Politécnica de Madrid. jvillen@eui.upm.es.

RESTART is a widely applied accelerated simulation technique that allows the evaluation of very low probabilities. In this method a number of simulation retrials are performed when the process enters regions of the state space where the chance of occurrence of the rare event is higher. Formulas for evaluating the optimal number of regions and retrials were provided in previous papers. Also were provided guidelines for obtaining a suitable function, the importance function, used to define the regions. This paper provides a simple importance function that can be useful for RESTART simulation of models of many highly dependable systems. The method is applied for dependability estimation for non-markov consecutive-k-out-of-n: f repairable systems. Steady-state unavailability and unreliability of very reliable systems are accurately estimated within short computational effort.

- 2- Approximations for the Waiting Time Distribution in an M/G/1 Queue.**
Mariana Olvera-Cravioto Columbia University, NY. molvera@ieor.columbia.edu Peter Glynn.

We consider an M/G/1 queue with heavy-tailed processing times, in particular, having either a regularly varying or semiexponential distribution. It is well known that when the traffic intensity is close to one, the steady-state distribution can be approximated accurately by the heavy-traffic approximation. On the other hand, given the heavy-tailed nature of the processing times, the tail distribution can also be approximated by the so-called heavy-tailed asymptotic. These two approximations are very different in nature, with the former predicting an exponentially decaying tail, and the latter a subexponential one. Our results provide new approximations that are uniform in the traffic intensity, and from which one can easily recover both the heavy-traffic and heavy-tailed approximations by looking at appropriate combinations of the traffic intensity and tail values.

- 3- Aplicación del Problema de Contorno de Riemann en la Teoría de Colas.**
Gerardo Oscar Bertoluzzo. Facultad Regional Venado Tuerto UTN-ARGENTINA. gbertol@cablenet.com.ar Jacinto Diab Losada, Luis Víctor Barello and Pablo Euclídes Baigorria..

El presente trabajo de investigación está destinado al estudio de la Teoría de Colas por un único canal, en vistas a resolver colas con ciertas distribuciones de entrada y tiempo de servicio que no han sido estudiadas, ya sea debido a su complejidad o al hecho, quizá, de que no fueran necesarias por representar modelos que no interesaban prácticamente. Hoy, se presentan multitud de problemas que exigen considerarlas. Cuando se expresa "resolver una cola" se está queriendo significar el hecho de encontrar las distribuciones de densidad de probabilidad de la longitud de la cola, la del tiempo de espera en la cola, la de los intervalos de tiempo en que el servicio no es requerido, la programación para que la cola no fluctúe demasiado, así como sus respectivos valores de esperanza matemática, varianza y momentos de órdenes prefijados. Asimismo, una vez resuelto el problema, se hace necesario estudiar la posibilidad de aparición de inestabilidades en el sistema, es decir, efectuar un análisis de comportamientos transitorios.

- 4- Stability Analysis of Join-the-Shortest-Queue Networks.**

John Hasenbein, University of Texas, Austin. jhas@mail.utexas.edu Bara Kim and Jim Dai..

We investigate stability behavior in a variant of a generalized Jackson queuing network. In our network, some customers use a join-the-shortest-queue policy when entering the network or moving to the next station. Furthermore, we allow interarrival and service times to have general distributions. For networks with two stations we derive necessary and sufficient conditions for positive Harris recurrence of the network process. These conditions involve only the mean values of the network primitives. We also provide counterexamples showing that more information on distributions and tie-breaking probabilities is needed for networks with more than two stations, in order to characterize the stability of such systems. However, if the routing probabilities in the network satisfy a certain homogeneity condition, then we show that the stability behavior can be explicitly determined, again using the mean value parameters of the network. A byproduct of our analysis is a new method for using the fluid model of a queuing network to show non-positive recurrence of a process. In previous work, the fluid model was only used to show either positive Harris recurrence or transience of a network process.

FB – 07 Friday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 1A (C1A)

Session Type: Speeches.

Cluster: Management Natural Resources.
Description: Sea Resources and Batch Reactors.

Chair: Pedro Gajardo. Depto. Matemáticas UTFSM.
pgajardo@dim.uchile.cl

- 1- How to Model Marine Reserves?.**
Pierre Cartigny. INRA pierre.cartigny@supagro.inra.fr Patrice Loisel..

The safeguarding of resources is one of the principal subjects of halieutics studies. Among the solutions proposed to avert the disappearance of species, the setting in place of no take reserves is often mentioned. Most work on this subject, theoretical as well as applied, was undertaken in recent years. In this paper, we seek to compare two different models presented in existing literature by highlighting their underlying assumptions. Both models were derived from what is often referred to as the "model of Schaeffer-Clark". We show that various variations of this model lead to properties that can be very different.

- 2- Simulación de Estrategias de Gestión de Recursos Marinos: El Caso del Molusco Loco (Concholepas Concholepas).**
Adolfo Álvarez. Universidad Carlos III de Madrid. aaapinto@est-econ.uc3m.es.

Este artículo tiene por objetivo general diseñar un modelo de simulación dinámico de la población del molusco "Concholepas Concholepas", comúnmente conocido como "loco", en la costa central de Chile, para analizar estrategias de gestión económica y sustentable de este recurso marino. Con esto se pretende contribuir tanto a la conservación de esta especie de molusco en el tiempo, como a un mejor aprovechamiento económico y social de la explotación del recurso. La problemática se aborda a través de la dinámica de sistemas, técnica que es la más adecuada para la simulación de sistemas dinámicos de esta naturaleza. En base a esta metodología, se desarrolla un modelo en el software de simulación Powersim El modelo es sometido a la simulación de diversos escenarios de gestión del molusco, lo que permite comparar distintas estrategias de gestión y poner en evidencia las principales medidas restrictivas que afectan a esta pesquería. Finalmente, se proponen planes de explotación para el aprovechamiento del recurso y su conservación.

3- Minimal Time Sequential Batch Reactors with Bounded and Impulse Controls for One Or More Species.

*Pedro Gajardo, Depto. Matemáticas UTFSM.
pgajardo@dim.uchile.cl Hector Ramirez and Alain Rapaport..*

We consider the optimal control problem of feeding in minimal time a tank where several species compete for a single resource, with the objective to reach a given level of the resource. We allow controls to be bounded measurable functions of time plus possible impulses. For the one species case, we show that the immediate one impulse strategy (filling the whole reactor with one single impulse at initial time) is optimal when the growth function is monotonic. For non-monotonic growth functions with one maximum, we show that the singular arc strategy (for which we give a precise definition in the context of impulse controls) is optimal. These results extend and improve former ones obtained for the class of measurable controls. For the two species case with monotonic growth functions, we first give conditions under which immediate one impulse strategy is optimal. We give also optimality conditions for the singular arc strategy (at a level that depends on the initial condition) to be optimal. The possibility for the immediate one impulse strategy to be non optimal, although both growth functions are monotonic, is a surprising result, illustrated with the help of numerical simulations.

FB – 08 Friday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 1B (C1B)

Session Type: Speeches.

Cluster: Multiobjective and Vector Optimization.

Description: Multiobjective and Vector Optimization 4.

Chair: *Fidel Torres. Universidad de los Andes.
ftorres@uniandes.edu.co*

1- Aproximación al Estudio del Problema de Localización Multiobjetivo en una Cadena de Abastecimiento Regional.

*Felipe Osorio. Universidad del Valle.
andresf_osorio@comeva.com.co. Hector Toro.*

Se presenta un modelo matemático de programación lineal mixta de una cadena de abastecimiento regional, en el cual se incluye la optimización explícita de dos objetivos que compiten entre sí. El modelo pretende apoyar cuantitativamente la toma de decisiones de localización geográfica, para lo cual se modelan los flujos de producto entre los diferentes nodos de la red de distribución, incluyendo los costos de transporte de dichos flujos, los costos fijos de las instalaciones, los costos de manejo de inventarios y los costos de producción. Sobre la misma estructura de red se modela los tiempos de suministro como segundo objetivo. Se incluye restricciones de capacidad, de satisfacción de demanda y de conservación de flujo. La solución del modelo, para un caso de estudio académico, se hace usando la metodología ξ -restricciones. Se reporta resultados computacionales y se presenta posibles investigaciones futuras relacionadas.

2- Plataforma para la Asignación y Rotación de Personal con Multiproductividad.

*Samuel Varas. Universidad Adolfo Ibáñez.
samuel.varas@uai.cl Pamela Marabolí...*

La determinación de la dotación y turnos de personal han sido problemas tratados en forma independiente, especialmente en el caso de dotaciones y variedad de turnos alta. En este trabajo se presenta un modelo que integra ambos problemas, el cual al intentar resolverlo por medio de programación entera no puede ser resuelto para 12 turnos y 6 tipos de personal. Se presenta una descomposición jerárquica del problema general, el cual se prueba que entrega la misma solución pero sus tiempos se reducen a algunos minutos.

3- A Formalized Model for Assigning Human Resources.

*Margarita André. Fac. Ing. Informática, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, La Habana, Cuba. mayi@ceis.cujae.edu.cu
Gulnara Baldoquín, Silvia Acuña and Alejandro Rosete Suárez.*

The software industry still faces problems because there are still a significant number of projects that do not end successfully. One factor is the assignment of the wrong resources. The Cuban software industry is not exempt of these difficulties. The literature related to this topic indicates that human resources are a critical element in the success or failure of a software project, but people are the least formalized factor in today's software process models. Additionally, people are assigned to project roles and teams are formed empirically, which has an impact on the project results. It is useful for all software organizations to have a model to support the efficient and objective assignment of people to projects. This model is vitally important in large employers that develop more than one software project at a time. Two such organizations in Cuba are the DESOFT Enterprise and the University of Computer Sciences (UCI). An efficient assignment should reflect many aspects, like the competences required to perform different roles, the influence of work team synergy, economic aspects, the workload balance, etc. There are papers that have approached some of these aspects, but no formal model of people's assignment to software projects covering all or most of these points was found in the literature.

4- Modelo Bi-Objetivo de Asignación de Tareas de Mantenimiento. Aplicación en un Campus Universitario.

*Bernardo Martínez. Universidad de Los Andes. be-
marti@uniandes.edu.co. Fidel Torres.*

Un modelo bi-objetivo de asignación de tareas de mantenimiento a contratistas es propuesto en este trabajo. Este modelo se aplicó en la Universidad de los Andes en Bogotá Colombia. El primer objetivo consiste en minimizar la carga máxima de trabajo que se pueda asignar a cada uno de los agentes contratistas. Este objetivo busca balancear la carga de trabajo del equipo de agentes. El segundo objetivo es minimizar el costo total en que se incurre cuando se asignan las tareas a los agentes contratistas. Nuestro problema tiene en cuenta restricciones asociadas al horizonte de planeación y a que cada una de las tareas debe ser asignada a un único agente contratista. El modelo bi-objetivo se desarrolló con una instancia de 80 tareas y 12 agentes contratistas. Esta fue generada aleatoriamente basada en los datos históricos 2006-2007 suministrados por el Departamento de Planta Física de la Universidad de los Andes (DPF). Los tiempos esperados de las tareas fueron generados en una tabla de cálculo de Excel y también los costos para cada una de las combinaciones entre agentes y tareas. Para la instancia estudiada, se obtuvo una frontera eficiente de costos vs. carga que muestra una asignación que arrojó el mismo valor óptimo en carga en el modelo de balance de carga a un menor costo.

FB – 09 Friday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 3AB (C3).

Session Type: Speeches.

Cluster: Decision Making and Knowledge Discovery in Social Projects.

Description: Decision Making and Knowledge Discovery in Social Projects 3.

Chair: *Fernando López. Universidad Autónoma de Nuevo León. ferny@yalma.fime.uanl.mx*

1- Selection of the Alternative Refrigerant Applying Technique AHP and ANP.

*Pedro Pablo Diaz Jaimés pdiaz@unimet.edu.ve
Mónica García.*

In this paper, a method to select the best alternative refrigerating that complies with Montreal and Kyoto protocols using multi-criteria decision analysis, specifically AHP and ANP is proposed. Four refrigerating groups were selected, one synthetic (HFC) and three natural like ammoniac, carbon dioxide and hydrocarbons. The four groups were evaluated by three experts under criteria such as performance, flammability, toxicity, global warming, ozone layer impact and economy. EC2000 and SuperDecisions software were used. According to AHP results, ammoniac is the best alternative refrigerant, while ANP results show hydrocarbons to be the best ones. Through this methodology the application of MCDM to solutions techno-economics was validated.

2- Aplicaciones de Sistemas de Información para la Toma de Decisiones y Gestión de Conocimientos en Proyectos Sociales por Gobiernos Locales. Estudios de Caso.

*María Teresa Pérez. Universidad de La Habana
mperez@reduniv.edu.cu Jorge Núñez Jover..*

El uso de los términos innovación y gestión del conocimiento son generalmente asociados a las empresas. Sin embargo las regiones (territorios, provincias, municipios, etc.) pueden y deben ser estructuras activas capaces de desarrollar proyectos e innovaciones propias y gestionar conocimiento. A diferencia de las empresas, las estructuras de gobiernos territoriales deben velar por el desarrollo económico, social, cultural y ambiental de sus localidades, de manera que los problemas se enfocan desde múltiples perspectivas. En definitiva, la sociedad es mucho más que mercado, por lo que requiere de todos los conocimientos útiles para el desarrollo social sostenible. En los entornos locales la educación superior cubana, en su actual proceso de universalización de la universidad, ha llevado a todos los municipios del país las Sedes Universitarias Municipales (SUM), enclavadas en las localidades con profesores residentes en ellas.

3- Modelo de Localización de Áreas Urbanas para Construir Nuevos Parques Vecinales en Bogotá.

Adriana Molano. Universidad de los Andes, Bogota Colombia. ad-molan@uniandes.edu.co. Andres Medaglia and Olga L. Sarmiento.

Los parques son asociados a beneficios sociales, económicos, ambientales y de salud en la población. En este contexto, cumplir los requerimientos de área verde en una ciudad sumamente densa es un problema costoso y desafiante. Se propone un modelo de localización discreta basado en programación entera mixta multiobjetivo. El modelo considera criterios como cobertura geográfica, población atendida, facilidad de acceso, costos e integración con la infraestructura de servicios existente de la ciudad. Para determinar una solución con un compromiso aceptable entre los objetivos, se utilizó una aproximación lexicográfica basada en ϵ restricciones. El método de solución incluye un conjunto de modelos de localización discreta que determinan en cuáles lotes deberían construirse nuevos parques. Se utilizó un Sistema de Información Geográfica (SIG) para medir los atributos de los parques existentes y planeados y para visualizar la solución. La metodología se probó en una de las zonas más deficitarias en área de parques de barrio de Bogotá. Los resultados muestran la utilidad de los SIG y de la metodología propuesta para priorizar la inversión de recursos públicos y explorar soluciones al variar la priorización de los objetivos.

4- A MILP Model for the the General Problem of R&D Project's Selection in Large Public and Social Organizations.

Fernando Lopez. Universidad Autónoma de Nuevo León. ferny@yalma.fime.uanl.mx Igor Litvinchev and Elisa Shaeffer.

Portfolio optimization has been a popular problem among the researchers of areas such as capital investment, stock market, and private-sector R&D project selection. Until recently most of the solution proposed for this problem were based on weak heuristics or in the cost/benefice approach [1], until now one of the most accepted heuristic is the one employed by the NSF and

CONACYT. In this paper is presented an integrated perspective of the problem of portfolio selection of R&D projects in public and social organization, based on results of previous works. All results targets large public and social organizations (which deals with several thousand of candidate projects in each call for fund them).

FB – 10 Friday 10:00 – 11:20, Room: Secretaría General (SG)

Session Type: Speeches.

Cluster: Game Theory.

Description: Values and Politic Science.

Chair: Mika Widgren. Turku School of Economics.
mika.widgren@tse.fi

1- Consistency on Augmenting Structures.

Encarnación Algaba. Seville University.
ealgaba@us.es J.Mario Bilbao and Marco Slikker.

Cooperative games under combinatorial restrictions are cooperative games in which the players have restricted communication possibilities, which are defined by a combinatorial structure. The first model in which the restrictions are defined by the connected subgraphs of a graph is introduced by Myerson (1977). Since then, many other situations where players have communication restrictions have been studied in cooperative game theory. Contributions on graph-restricted games include Owen (1986), Borm, Owen, and Tijs (1992) and Hamiache (1999), among others. In these models the possibilities of coalition formation are determined by the positions of the players in a communication graph. Another type of combinatorial structure introduced by Gilles, Owen and van den Brink (1992) and van den Brink (1997) is equivalent to a subclass of antimatroids.

2- Strategic Power in the EU Council in Consultation and Codecision Procedures.

Mika Widgren. Turku School of Economics.
mika.widgren@tse.fi

The bulk of quantitative EU decision-making literature has concentrated on analyzing the Council of Ministers (CM) which is the main decision-making body of the EU. In this paper, we evaluate the distribution of power within the Council of Ministers in spatial context. We do, however, approach the issue very differently from all existing studies. Although our main emphasis is in the power distribution in the Council, in our evaluation, we don't make the assessment in isolation of the other EU institutions. Specifically, we use a procedural interinstitutional noncooperative framework of EU decisionmaking where also the CM members act strategically to evaluate CM as an integrated part of EU decision-making. This extends the literature that concentrates only on intrainstitutional distribution of power in CM. Moreover, we extend the previous analyses by considering weighted voting in the Council in spatial interinstitutional setup.

3- On the Relationship between Shapley and Owen Values.

Martha Saboya. martha.saboya@uam.es Susana Lopez.

Owen value is an extension of Shapley value for cooperative games when a particular coalition structure or partition of the set of players is considered in addition. In this paper we will obtain the Shapley value as an average of Owen values over each set of the same kind of coalition structures, i.e. coalition structures with equal number of sets sharing the same size.

4- Axiomatizations of the Banzhaf Value for Games on Augmenting Systems.

Jesus-Mario Bilbao University of Seville.
mbilbao@us.es Manuel Ordoñez.

This paper deals with cooperative games in which only certain coalitions are allowed to form. There have been previous models developed to confront the problem of unallowable coalitions. Games restricted by a communication graph were introduced by Myerson and Owen. In their model, the feasible coalitions are those that induce connected subgraphs. Another type of model is introduced in Gilles, Owen and van den Brink. In their model, the possibilities of coalition formation are determined by the positions of the players in a so-called permission structure. Faigle proposed another model for cooperative games defined on lattice structures. We introduce a new combinatorial structure called augmenting system which is a generalization of the antimatroid structure and the system of connected subgraphs of a graph. In this framework, the Banzhaf value of games on augmenting systems is introduced and several axiomatizations of this value are showed.

FB – 11 Friday 10:00 – 11:20, Room: Comisión 4 (C4)

Session Type: Speeches.

Cluster: Clustering

Description: Clustering 6.

Chair: *Enio Júnior Seidel. Universidade Federal de Santa Maria. ejrseidel@hotmail.com*

1- Caracterização da Indústria de Transformação na Região Sul do Brasil através da Análise Fatorial.

Enio Júnior Seidel. Universidade Federal de Santa Maria. ejrseidel@hotmail.com *Andreia Zanella and Luis Felipe Dias Lopes.*

A região Sul do Brasil compreende os estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, e se caracteriza pelo grande potencial industrial, sendo a segunda região em importância no país. Predominam as indústrias de médio e pequeno porte em quase todo o interior da região, responsáveis, em sua maioria, pela transformação da matéria-prima oriunda da agricultura e da pecuária. O conhecimento das características básicas que definem a realidade do setor da indústria se faz necessário, pois retrata de forma mais clara o perfil do setor no contexto da região Sul do Brasil. O objetivo dessa pesquisa é observar quais fatores que melhor caracterizam a indústria de transformação na região. Desse modo, se busca identificar o relacionamento entre as variáveis para formar os fatores que influenciam a indústria, e a partir disso construir uma base para futuras investigações sobre o comportamento dessa indústria. A presente pesquisa possui caráter exploratório, por buscar compreender o relacionamento entre as variáveis que serão utilizadas para caracterizar a indústria de transformação na região Sul.

2- Técnicas de Mapeo de Representaciones Estructurales a Espacios Vectoriales

Jachel Samalea Díaz. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. jsamalea@ceis.cujae.edu.cu *Raisa Socorro and Alejandro Rosete Suárez.*

El reconocimiento de caracteres manuscritos es una de las áreas dentro del reconocimiento de patrones más complejas debido a la gran variedad de estilos, tamaños y otros ornamentos incorporados por algunos escritores. Esto trae consigo que las representaciones que se desarrollen sean complejas, acompañadas de medidas de semejanza costosas, resultando en tiempo de clasificación muy altos durante las consultas. En este trabajo, se muestran un conjunto de métodos para disminuir los tiempos de clasificación, empleando como representación la cadena de contorno del carácter manuscrito, y como medida de semejanza, la distancia de edición. Estos métodos transforman el espacio original conformado por las cadenas de código en un espacio vectorial k-dimensional, obteniéndose bajos errores de clasificación y a la par que se disminuye considerablemente el tiempo de consulta.

3- A Constrained K-medians for the Capacitated Centered Clustering Problem.

Augusto Wagner de Castro Palhano GRAPHVS Ltda. augustopalhano@graphvs.com.br. Marcos Jose Negreiros.

The Capacitated Centered Clustering Problem (CCCP) is here investigated by using a new constructive procedure. Previous work on this problem has a weak view of the solution map, when the number of groups increases in relation to the cardinality of the individuals' set. The novel strategy is used to run over very large scale instances from literature that considers this situation. The new method profits the neighbor maps of the clusters and uses a more elaborated partition procedure based in an extension of 1-median to p-median in a minimum spanning tree graph. The distribution of the loads between clusters is carefully done by two methods: "wave method" and "fireworks" which improves the neighborhood exploration of each constrained cluster, and also by post-optimization constrained Forgy method. These ideas brought new results for the set of difficult instances type P3038 and some new for other urban instances from the literature. The strategy was actually applied to define areas of coverage for the control of the dengue disease by the sanitary agents in Fortaleza/CE.

4- Utilização Do Algoritmo K-Médias No Agrupamento de Produtores de Leite.

Enio Júnior Seidel. Universidade Federal de Santa Maria. ejrseidel@hotmail.com *Angela Pellegrin Ansuj and Fernando de Jesus Moreira Júnior.*

Esta pesquisa tem por objetivo agrupar os produtores de leite de uma indústria de laticínios localizada na cidade de Santa Maria/RS, por meio do algoritmo de agrupamento K-médias, baseado nas características do leite, visando direcionar o processo produtivo de acordo com o tipo de leite fornecido por cada grupo de produtores. Foram considerados 63 produtores de leite, dos quais foram coletadas 231 amostras no período de 6 a 30 de setembro de 2004, onde foram analisadas as variáveis: Porcentagem de água excedente, Porcentagem de gordura, Acidez em graus Dornic e Densidade em g/cm³. Utilizou-se a mediana das amostras de cada produtor, a fim de obter um único valor que representasse cada produtor, pois é um pressuposto para a aplicação da análise de agrupamentos. Na aplicação do algoritmo K-médias, definiu-se 3 clusters de produtores de leite. O primeiro definido por baixa densidade no leite; o segundo com baixas percentagens de gordura e altas percentagens de água excedente; e o terceiro cluster definido por apresentar altas taxas de acidez e densidade no leite

Friday, 11:30 – 12:50

FC - 01 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Barahona 3

Session Type: Speeches.

Cluster: Logistics and Supply Chain.

Description: Inventories.

Chair: *Claudio Lopez. Universidad de Sonora.*

1- Modelo de Localización de Productos Farmacéuticos en la Bodega Central de un Hospital.

William Guerrero. Universidad de los Andes. wi-guerr@uniandes.edu.co *Lina Olaya, Paula Hernandez and Fidel Torres.*

Este proyecto se realiza con el objetivo de incrementar la eficiencia de las operaciones de picking mediante la minimización del tiempo que toman los operarios en realizarlas. Para ésto, se desarrolló un modelo basado en programación lineal con variables reales que toma en cuenta las demandas diarias promedio de cada tipo de medicamento y las distancias entre la puerta y cada uno de los estantes disponibles para su almacenamiento. La instancia es probada en un hospital en

Bogotá, en donde se cuenta con más de 1700 referencias de productos y 47 estantes de almacenamiento. El problema es simplificado mediante la agrupación de productos y usando un modelo de "product allocation". de esta forma, se ha propuesto un modelo diferente a los previamente trabajados que comúnmente se resuelven mediante Métodos heurísticos mientras que el modelo expuesto se puede ser resuelto garantizando optimalidad de la solución.

2- Desarrollo y Validación de Modelos de Bloqueo en Sistemas de Recolección de Pedidos.

*Daniel Silva. Universidad de los Andes.
df.silva29@uniandes.edu.co Germán Riaño and
Ciro-Alberto Amaya.*

El problema que se presenta con mayor frecuencia en sistemas de recolección de pedidos es la congestión de los trabajadores. Esto ocurre cuando un recolector no tiene acceso a su destino, ya sea por que no hay campo en el pasillo para sobrepasar o porque se dirige al mismo estante donde alguien está recolectando. Cuando se presenta bloqueo se incurre en tiempo ocioso, que se traduce en gastos adicionales, retrasos en los pedidos, entre otras. Recientemente se han publicado aproximaciones analíticas al valor esperado de tiempo bloqueado bajo ciertas condiciones muy específicas. Aquí se busca involucrar más alternativas en el modelaje y desarrollar modelos analíticos más generales a partir de la construcción y análisis de cadenas de Markov de tiempo continuo, que permitan modelar el problema del bloqueo en casos que incluyan trabajadores con diferentes velocidades, cualquier relación entre las velocidades, varianzas en las mismas y k trabajadores en la bodega para pasillos anchos y estrechos. El enfoque acá no es ofrecer un modelo único y preciso para todos los casos, sino uno o varios modelos que permitan al diseñador reducir la cantidad de variables que tienen que contemplar. Se obtuvieron modelos para 2 recolectores con tiempos exponenciales, tanto para el caso de recolectores idénticos, como recolectores diferentes. También se obtienen modelos para el caso con k recolectores idénticos, en ambos casos para pasillos con y sin sobrepases.

3- Optimización Multiobjetivo para la Minimización de Costos y Reducción del Lead Time de una Cadena de Suministro Global.

*Javier Visbal. Universidad del Norte.
javier@uinorte.edu.co Carlos Andres Leon
Cogollo, Adel Mendoza, Gina Visbal, Martha Ucrós
and Carlos Paternina-Arboleda.*

La creación de modelos de cadena de suministro que permitan minimizar los costos de producción y los tiempos entre el inicio del proceso hasta su entrega final, representa la solución para las empresas en su búsqueda por el máximo provecho a las alianzas entre los actores de la cadena. El tiempo entre la generación de las ordenes de pedido y la entrega final de los productos puede ser una gran razón de pérdida de clientes, las ventajas que ofrece la disminución de los tiempos de la cadena de suministro son enormes, si se tiene en cuenta que la oportunidad en la entrega de los pedidos representa ventajas frente a la competencia. Una eficiente interacción entre los diferentes actores de la cadena de suministro y la planeación de un modelo estratégico que permita visionar los diferentes eslabones de la cadena es una importante herramienta para garantizar la disminución del tiempo y contribuir con las máximas utilidades en la compañía.

4- A Multi-agent Based Simulation Approach to Decision Making in Call Centers.

*Claudio Lopez. Universidad de Sonora.
claudio@gauss.mat.uson.mx Ricardo Poley and
Gustavo Silva.*

Call centers are socio-technical systems in which the behavior of clients and service reps is intertwined with performance indicators. Nowadays call center management is a challenge. There are models that help call center managers to manage the call center. Different approaches which have originated from the queuing theory have been used. Analytical models based on Erlang type equations presented good solutions to these problems; however these approaches present some limitations. In this work present a multiagent based simulation model. The

motivation to use agents to simulate the call centers dynamics is founded on the following basis: 1- the systems operations are becoming more complex at their interdependencies; 2- some systems have always been too complex to model (customer behavior); 3- excess of detail. The objective of this paper is to represent the complexity and the work dynamics of an inbound call center. We will briefly describe the simulation models conceptual architecture and demonstrate its viability comparing some simulation results with a real call center data.

FC – 02 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Barahona 2.

Session Type: Speeches.

Cluster: Health Systems.

Description: Supply Chain and Operations.

Chair: Wendy Carraro. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. wencarraro@hotmail.com

1- Increase the Surgical Center Occupation Rate at Hospitals Using Computer Simulation.

Roberto Max Protil. Pontifical Catholic University of Paraná. protil@ppgia.pucpr.br Joelson Ricardo Stroparo and Gerson Linck Bichinho..

The purpose of this document is debating the use of computer simulation for increasing surgical center occupation rate at University Hospital Cajuru, located in the city of Curitiba (Brazil). The development stages of this study are: analysis of requirements, development of operational flow model, simulation, validation of developed model and analysis of results. For the attainment of this work three scenarios were created. The first scenario is one of the six existing surgical rooms. It was possible to improve the orthopedic surgical occupation rate specially through changing some input variables. The two following scenarios demonstrated the impact of amplification on existing rooms, as the second scenario acknowledges input data of the model as in the real system, making it possible to obtain a better occupation rate, and the third scenario showed an improved amount of occupancy using the input data. The result analysis provided subsidies for the reduction of idleness in this sector. This knowledge and the creation of a model can be used for research in the medical area, bringing a real benefit of information technology application for improving efficiency in hospital management.

2- Efectos Colaterales: El Impacto de las Demoras del Sistema de Consulta Externa en el Sistema de Urgencias.

*Fabio Andres Diaz. fabioandres99@hotmail.com
Monica Muñoz, Cristina Quintero, Carolina Alhay
and Paula Franco.*

En Colombia el sistema hospitalario actualmente enfrenta una serie de problemas, entre ellos se encuentra la congestión en el sistema de urgencias. En particular esto afecta la calidad del servicio, y aumenta los costos del funcionamiento. Este artículo analiza mediante un modelo de niveles y flujos, haciendo uso de las herramientas de la dinámica de sistemas, esta situación en una institución hospitalaria del país.

3- Simulación de Eventos Discretos del Departamento de Emergencias en un Hospital.

*Felipe Venegas. Universidad de Los Andes. fel-
vene@uniandes.edu.co*

En esta investigación se analiza el flujo de paciente dentro del departamento con el propósito de identificar cuellos de botella y problemas con los recursos médicos entre otros. Se realiza un diagnóstico del funcionamiento actual del departamento de emergencias y con base a él y al apoyo de la simulación, se realiza una evaluación de posibles escenarios.

4- Simulação de Otimização No Serviço de Atendimento de Laboratório Ambulatorial.

Wendy Carrazo. *Universidade Federal do Rio Grande do Sul.* wencarraro@hotmail.com
 Fabrício Affeldt, João Luiz Becker and Humberto L'astarina.

O objetivo da administração de operações é maximizar o valor e a riqueza da empresa, devendo-se não só garantir o lucro a curto prazo, mas balanceá-lo com o fluxo futuro de negócios. Para comandar os preços e ampliar a participação no mercado, o administrador deve seguir o caminho da fidelização do cliente [1]. Para atingi-la, deve-se não apenas atender às expectativas do cliente, mas também superá-las [2]. Os sistemas empresariais estão cada vez mais complexos, e a metodologia de simulação tem emergido como uma forma eficiente de estudar a complexidade através de modelos [3]. A utilização da metodologia de simulação serviu para a proposição de uma estrutura ideal, agindo diretamente sobre o tempo de atendimento dos pacientes. Sendo a redução de tempo de atendimento fundamental para a fidelização e satisfação dos clientes, a organização desenvolveu uma meta para o atendimento em suas unidades. O fluxo médio da empresa é de 1.500 atendimentos diários. O processo é composto por diferentes etapas, sendo que se analisaram separadamente os tempos dos subprocessos, permitindo que se identificassem aqueles com maior necessidade de adequação. A coleta de dados deu-se nas duas maiores unidades de atendimento da empresa, onde acompanharam-se os fluxos de atendimentos e cronometraram-se seus tempos...

FC – 03 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Barahona 1.

Session Type: Speeches.

Cluster: Electricity.

Description: Electricity Markets II.

Chair: André Salles. *Federal University of Rio de Janeiro.* aadesalles@gmail.com

- 1- Una Aproximación Desde la Lógica Difusa y el Aprendizaje de Máquina para la Toma de Decisiones en el Mercado Eléctrico Colombiano.**
Julian Moreno . Universidad Nacional de Colombia - Sede medellín. jmoreno1@unalmed.edu.co
Demetrio Ovalle.

El modelo presentado en este documento pretende ser una herramienta de apoyo para la comercialización de energía eléctrica en el mercado Colombiano a través de un enfoque de lógica difusa combinado con aprendizaje de máquina. Tal modelo considera variables del mercado como la evolución de los precios, variables físicas como la disponibilidad hídrica del sistema y variables endógenas de los agentes como su perfil de riesgo. Las dos primeras variables se analizan por medio de un sistema experto difuso que les brinda a los agentes una recomendación respecto a la estrategia comercial que deben emplear. Posteriormente un mecanismo de aprendizaje por refuerzo tiene en cuenta tercer variable a medida que estos agentes perciben las consecuencias que sus acciones les acarrearán, de manera que las modifican esperando obtener una recompensa en el largo plazo.

- 2- Modelo de Cooperación para el Sector Eléctrico Entre Generadores y Comercializadores**
Luceny Guzman Acuña. Universidad del Norte. lguzman@uninorte.edu.co
Carlos Paternina-Arboleda.

Existen en la literatura diferentes tipos de modelos matemáticos que tratan de representar el comportamiento de los agentes que participan en el mercado eléctrico, generadores, transmisores, distribuidores, comercializadores y usuarios, dependiendo de la estructura del mismo (Competitivos, Oligopólicos, monopólicos o regulados). La mayor parte de estos trabajos establecen relaciones de equilibrio entre generadores de tal forma que se maximicen sus ingresos basados en la determinación de las cantidades óptimas a negociar en el mercado Spot. En este

artículo se plantea un modelo económico de optimización para la cadena de abastecimiento del mercado eléctrico en donde participan generadores, comercializadores y usuarios no regulados. Para el planteamiento del modelo se utiliza la metodología de programación en dos niveles donde el objetivo es trabajar mediante un sistema de cooperación que busca maximizar los ingresos de un generador, teniendo en cuenta su capacidad y la demanda solicitada por los comercializadores a la vez que se maximizan los beneficios de los comercializadores a quienes abastece, teniendo en cuenta la energía solicitada por los usuarios en el período t y la modalidad de los contratos suscritos con los mismos.

3- Linear Supply Functions Determination in Electricity Markets Equilibrium.

Alberto Campos. Universidad Pontificia Comillas. alberto.campos@iit.upcomillas.es.
Cristian Diaz and Jose Villar.

Actually, many electricity companies have specialized departments for the profitability and risk analyses of their businesses. The decisions evaluated in these studies drastically depend on the behavior of the electricity markets operated in the sector. Therefore, in order to obtain satisfied and credible results for the planning experts, electricity companies require simple and sufficiently realistic market models that can be efficiently executed under different and multiple system future hypotheses. This paper proposes several simple electricity market models based on Nash equilibrium approach with linear supply functions, extending the well known Cournot equilibriums, and using quadratic optimization models for the resolution. Decision variables of the model are specified by generation technologies, instead of by power plants as traditionally has been done, leading logically to simpler system representations since lesser numbers of variables are obtained. As it is proved in the cases studies, the model provides similar results to the ones obtained disaggregating productions by power plants, although lesser execution times are computed.

4- Determination of the Capital Cost of the Brazilian Electric Sector: An Alternative Model.

André Salles. Federal University of Rio de Janeiro. aadesalles@gmail.com

The determination of the capital cost is important for the participants of the electric power market and fundamental for the regulator agent to determine the politics of tariffs. The knowledge of the capital cost is necessary, as well, in the investments projects evaluation once be that a determinate parameter in the evaluation of the financial return for investment projects to be executed in the sector. The value of this parameter is used as minimum rate of attractiveness for investments in projects of the sector. This work proposes an alternative way to the calculation of the cost of capital for Brazilian electric sector, from sample of the firms of the sector.

FC – 04 Tuesday 11:30 – 12:50, Room: Arsenal (AR).

Session Type: Speeches.

Cluster: Transport and Logistics.

Description: Routing 9.

Chair: Juan José Salazar González. *Universidad de La Laguna.* jjsalaza@ull.es

1- Problema de Ruteo para Patrullaje de Redes Viáles: Algoritmo de Solución.

Ingrid Marcela Monroy Licht. Universidad de los Andes. im.monroy33@uniandes.edu.co
Ciro-Alberto Amaya and André Langevin.

La vigilancia y patrullaje de vías es una actividad que se realiza constantemente en muchas ciudades para velar por la seguridad y bienestar de la población. Las redes de vigilancia pretenden recorrer mallas viales o partes de ellas durante un horizonte de planeación, cumpliendo con estándares de vigilancia de acuerdo

a una jerarquización de las vías que componen la red, lo cual expresa la frecuencia con la cual las vías deben ser visitadas durante el horizonte de tiempo estipulado para recorrer la totalidad de la zona a patrullar. Este problema ha sido estudiado por Marzolf, F. et al (2006), quienes proponen una solución que consiste en asignar rutas conocidas a cada día durante el periodo de planeación, probando tres funciones objetivo diferentes a minimizar la distancia total recorrida, dependiendo de las necesidades del operador. Sin embargo, el algoritmo supone que se conocen las rutas a priori, su objetivo no es construirlas. Por otra parte los autores emplean métodos de inserción de arcos para las vías que no se alcanzan a cubrir por requerimientos que obligan a atender incidentes por parte de la patrulla y por tanto que no permiten completar las rutas planeadas. La programación de las rutas se torna en una tarea compleja al considerar el tamaño de las redes a monitorear, que puede ser muy grande, y por la constante re-planeación que se presenta por la ocurrencia de incidentes que no permiten completar las rutas planeadas. El trabajo presenta una formulación al problema, que parte del hecho de no conocer las rutas, la cual no ha sido presentada por otros autores y se propone una posible solución al problema.

- 2- Formulaciones de Tamaño Polinomial para el Problema de Recolección y Entrega Punto a Punto.**
Pablo Factorovich. CS Department, Science School, University fo Buenos Aires. pfactoro@dc.uba.ar
Isabel Méndez-Díaz and Paula Zabala.

En este trabajo nos proponemos evaluar la efectividad de las formulaciones existentes en la literatura para el TSP con restricciones de precedencia para el caso particular del monovehicle one-to-one pickup and delivery problem. El objetivo de esta evaluación es desarrollar nuevas formulaciones para este último problema.

- 3- Diseño de un Modelo de Sectorización y Ruteo Urbano para Distribución de Materiales de Construcción.**
Camilo García. camilo.garcia@papyrus.com.co
Danilo Abril and Fabian Andrés Giraldo Giraldo.

El presente trabajo describe las características del modo urbano de distribución de materiales e insumos de construcción propuesto mediante la utilización de un modelo matemático desarrollado para optimizar su operación, soportado en datos de demanda calculados para la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta algunas premisas básicas y restricciones. Propone los principios y operaciones básicas de gestión y la organización para el aseguramiento de los resultados arrojados por el modelo en su proceso de optimización y finalmente propone las características de la inversión requeridos para dar soporte a la logística de distribución propuesta a nivel urbano, según resultados obtenidos.

- 4- Answering Some Questions on a Pickup-and-Delivery Routing Problem with Stochastic Demands.**
François Louveaux. University of Namur.
jjsalaza@hotmail.com Juan José Salazar González.

This paper studies the one-commodity Pickup-and-Delivery Travelling Salesman Problem where some of the customer demands are stochastic. It first considers feasibility issues. This includes finding the smallest vehicle capacity and some initial load such that a given tour is feasible for all scenarios. Different variants are considered as a function of the moment when the information becomes available. The paper then analyzes the case where some penalties are paid for routing a tour unable to handle customer demands. Various types of penalties are considered. The paper studies properties of the minimal expected penalty of a given tour, which are then used to provide approaches to find near-optimal tours. Computational results are presented.

Cluster: Graph Theory and Algorithms.
Description: Graph Theory and Algorithms 4.

Chair: Mirelli Duran. Universidad Simón Bolívar.
mduran@usb.ve

- 1- DETCOI: Un Algoritmo para la Detección y Corrección de Inconsistencias en Esquemas Lógicos.**

Carlos Garcia. Universidad Central de Las Villas.
cgarcia@uclv.edu.cu Abel Rodríguez Morffi, Norma Cabrera and Luisa Manuela González González.

La transformación de esquemas conceptuales a esquemas lógicos llevada a cabo por muchas herramientas de diseño de bases de datos puede traer como resultado esquemas lógicos que presenten algún tipo de inconsistencia y por consiguiente los esquemas físicos generados tendrán problemas de implementación. Para su implementación computacional el esquema lógico de base de datos puede ser representado en un multidigrafo debido a la presencia de aristas múltiples y lazos. En este trabajo se presenta un algoritmo basado en el concepto de multidigrafo que permite encontrar todos los lazos y ciclos de longitud 2 entre dos vértices cualesquiera, y a continuación aplicar un proceso de corrección para eliminar las inconsistencias. Las pruebas realizadas muestran un buen desempeño del algoritmo y del modelo de representación propuesto haciéndolo una alternativa viable para ser implementado en herramientas similares.

- 2- Propiedades de Transporte de Redes Complejas en Función de la Conectividad.**

Bibiana Obregón-Quintana. UNAM.
b.obregon.q@gmail.com Lev Guzman and Mayra Elizondo-Cortés.

El estudio de las propiedades de transporte en redes complejas ha llamado la atención a investigadores de diversas disciplinas. Recientemente, se ha reportado que redes de sistemas físicos y biológicos comparten propiedades como la distribución de conectividades sin una escala característica. Una de las posibles explicaciones que se han propuesto para justificar la ubicuidad de las redes libres de escala, es que las propiedades de transporte son óptimas debido a presencia de nodos con alta conectividad. En el presente trabajo, estudiamos algunas propiedades de transporte de redes complejas con distribución de conectividad libre de escala. Se comparan propiedades globales y locales de configuraciones reguladas por la interconectividad de nodos en función del grado de los mismos. En particular, dada una red libre de escala aleatoria, se construyen redes con la máxima y mínima configuración de apareamiento de los nodos, para evaluar la conductancia local y global.

- 3- Grafos de Tareas Abstractas - Metodología de Programación para Sistemas de Redes de Sensores.**

José Ignacio Peláez Sánchez. jignacio@lcc.uma.es
Jesus M. Doña and David L. La Red Martínez...

The Abstract Task Graph (ATaG) represent a model of data programming for end-to-end applications development in sensors network. ATaG's program is a specification, of the functionalities of an application at level of system and independent of the used architecture. The applications model themselves combining what would be a set of systems or abstract tasks, that they represent the different kinds of interchange of information in the system, and sets of items of abstract data, that represent the several types of information that can interchange the abstract tasks themselves. The input-output relations between the tasks and these items of data are explicitly indicated by means of communication channels. Each abstract task is correlated with a code that implements the information process functions in the system. In this work has been presented the key ideas of programming, syntax and semantics of the ATaG's along with a summary of end-to-end applications development methodology.

- 4- Estimación de la Cota Inferior del Número de Coloraciones del Grafo Completo K_n+K-1 para**

las Formas de Particionar el Conjunto $V(Kn+K-1)$ en los Subconjuntos $V1, V2, \dots, Vs$

Mirelli Duran. Universidad Simón Bolívar.
mduran@usb.ve

En una Z_k -Coloración del grafo completo K_{n+k-1} sin estrellas $K_{1,n}$ de suma cero, para $n=sk$ con k un número impar y n múltiplo de k , cada vértice en el conjunto $V(K_{n+k-1})$ tiene $rk-1$ lados incidentes etiquetados con a y $(s-r)k-1$ lados incidentes etiquetados con b siendo a y b elementos de Z_k . Consideremos que el conjunto $V(K_{n+k-1})$ esta particionado en los subconjuntos de vértices V_1, V_2, \dots, V_s , con lados incidentes etiquetados con el par de colores av_1, av_2, \dots, av_s respectivamente. El estudio de las coloraciones del grafo completo K_{n+k-1} sin estrellas $K_{1,n}$ de suma cero contempla varias etapas que van desde: La determinación de la forma de etiquetar los lados del grafo completo, calcular el número máximo de colores con que se puede colorear K_{n+k-1} , determinar la cantidad de formas de particionar el conjunto K_{n+k-1} , caracterizar las cardinalidades de los Subconjuntos de vértices y dar una estimación del número de coloraciones del K_{n+k-1} . El objetivo del presente trabajo es dar una estimación de la cota inferior del número de coloraciones del grafo completo K_{n+k-1} sin estrellas $K_{1,n}$ de suma cero, correspondiente a las distintas formas de particionar el conjunto de vértices $V(K_{n+k-1})$, en los subconjuntos V_1, V_2, \dots, V_s .

FC – 06 Friday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 2B (C2B)

Session Type: Speeches.

Cluster: Queuing and Stochastic Process
Description: Queuing and Stochastic Process 4.

Chair: Yofre Hernan. Matematico.

1- Optimal Admission Control in Series Production Systems with Blocking.

William Millhiser. Baruch College.
william_millhiser@baruch.cuny.edu Apostolos Burnetas.

We study the dynamic control of arrivals of multiple job classes in two stage production systems with finite buffers and blocking after service. We formulate a simple model with two processing stages in series as a Markov decision process and employ a state transformation from the queuing analysis literature that simplifies the state-space description. This allows several fundamental admission control results from M/M/N and M/M/N/N queuing models to be extended to tandem systems with blocking. Specifically, we show that the net benefit of admitting a job declines monotonically with the system congestion, thus the decision to admit any job class is based on threshold values of the number of jobs present in the system. Furthermore, we derive conditions under which a job class is always or never admitted, regardless of the state. Real-life examples and implications for practitioners will be discussed.

2- Uma Aplicação da Matemática Nebulosa na Usabilidade Do Orkut.

Danilo Santos. danjusan@hotmail.com. Maria Machado and Rodrigo Santos

O presente trabalho apresenta uma aplicação da matemática nebulosa com a finalidade de se elaborar futuros estudos comparativos de pacotes estatísticos. A metodologia foi aplicada ao site de relacionamentos Orkut. Utilizou-se questionários para a coleta da opinião dos usuários, dos quais foram obtidos os valores preliminares da usabilidade desse site. Para se obter cientificamente o resultado inicial dessa pesquisa, foi decidido delimitar o universo dos usuários a serem estudados. Para tal, a pesquisa foi centralizada entre os usuários-alunos do curso de graduação em Administração das Faculdades IBMEC-RJ. A metodologia aqui apresentada é inovadora, e foi desenvolvida por um grupo de estudo de vinte e cinco integrantes, no IBMEC-RJ em 2006, utilizando-se da matemática nebulosa para

consolidar as informações coletadas e apresentar o resultado final para usabilidade.

3- El Problema de la Localización de Estaciones de Encuesta Origen/Destino.

Roberto de La Llata. Centro Queretano de Recursos Naturales. rllata@itesm.mx

El motivo del presente trabajo es modelar y resolver el problema de determinar la localización de las estaciones de encuesta origen/destino en éste último caso. Aunque este problema tiene una gran semejanza con otros problemas, nunca ha sido modelado de manera explícita como en este trabajo, lo cual constituye su principal contribución. En el presente trabajo se presenta la relación de este modelo con dos problemas de localización de instalaciones: el problema de localización en base a intercepción de flujo y el problema de localización de estaciones de conteo para actualizar matrices origen/destino. Se formula el problema como una extensión del problema de Cobertura Máxima, en el cual se requiere interceptar todas las rutas usadas entre un par de nodos, para estimar su demanda. Al ser este problema más complejo que el anterior, se utilizaron algoritmos genéticos para resolverlo.

4- MOPOMDPS sobre Espacios de Borel con Criterio de Descuento.

Yofre Hernan. Matematico. yofregarcia@gmail.com

La estructura del modelo de control estocástico de tiempo discreto con información incompleta o parcialmente observable, conocido por la sigla POMDP, atrae su aplicación a gran diversidad de problemas reales donde hay presencia de incertidumbre [9]. Sin embargo, genera obstáculos para el cálculo de la política óptima [10], y ha impuesto un interesante problema que se estudia en programación dinámica y control óptimo estocástico [11]. Con el propósito de conocer con más detalle el modelo POMDP [4], [8], se analizará aquí el caso cuando la observación del estado se descompone en un número finito de observaciones. Lo llamaremos modelo parcialmente observable con múltiples observaciones y será identificado con la sigla MOPOMDP. En el estudio de este caso particular, se considera el modelo en tiempo discreto sobre espacios de Borel, junto con el criterio de recompensa total esperada con descuento $\beta \in (0, 1)$.

FC – 07 Friday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 1 (C4A)

Session Type: Speeches.

Cluster: Management Natural Resources

Chair: Michel de Lara. Universite Paris-Est, CERMICS.
delara@cermics.enpc.fr

1- Explicit Construction of Viability Kernels and Management of Ecosystems.

Ocana Eladio. IMCA, Universidad Nacional de Ingeniería. eocana@imca.edu.pe Michel de Lara...

This paper deals with the control of discrete time dynamical systems in the presence of state and control constraints. Some sustainable management issues may be formulated within such a framework. The viability kernel is known to play a basic role for the analysis of such problems and the design of viable control feedbacks. Unfortunately, its computation is not an easy task in general. We show that when the decreasing sequence of viability kernels up to time t is stationary, its limit is the viability kernel. In the case of nonlinear predator-prey systems, we provide an explicit description of the viability kernel for preservation and production constraints. A Figure is given for the hake-anchovy couple in the Peruvian ecosystem.

2- Viable Harvest of Monotone Bioeconomics Models: Preservation and Production Issues.

Michel de Lara. Universite Paris-Est, CERMICS.
delara@cermics.enpc.fr Pedro Gajardo and Hector Ramirez.

The aim of this lecture is to show applications of the viability concepts to an age structured abundance population model obtaining necessary and sufficient conditions for levels of landings (catch) to be sustainable.

FC – 08 Friday 11:30 – 12:50, Room: Comisión IB (C1B)

Session Type: Speeches.

Cluster: Multiobjective and Vector Optimization

Description: Multiobjective and Vector Optimization 5.

Chair: *Patricia Jaramillo. UNAL.*

1- Algoritmo Evolutivo Multiobjetivo para Optimizar la Configuración de Sistemas Tipo Jobshop.

Eduardo Salazar. Universidad de Concepción. esalazar@udec.cl Rocío Rojas.

Se presenta un algoritmo multi-objetivo para optimizar la configuración de un sistema de producción tipo jobshop flexible dinámico, de múltiples centros de trabajo con multicapacidad, utilizando la estrategia evolutiva conocida como (μ, λ) – ES, que evalúa mediante simulación a la población de soluciones. Para resolver el problema de optimización multiobjetivo se utiliza el enfoque Min-Max, que busca la solución de la frontera de Pareto de mínima distancia a una solución ideal. Se determina el número de máquinas por centro de trabajo, balanceando la utilización de recursos y el tiempo de flujo. Si bien el algoritmo se aplica a un sistema prototipo, es generalizable a cualquier problema de configuración y tipo de recursos (discreto o continuo).

2- Modelo Ram+C para la Optimización Integral del Mantenimiento en el Ciclo de Vida.

Sebastian Martorell. Universidad Politécnica de Valencia. smartore@iqn.upv.es Ana Sánchez and Maryory Patricia Villamizar Leon.

La planificación de las actividades de vigilancia y mantenimiento y de los recursos, humanos y materiales, necesarios para su realización en sistemas de plantas industriales complejas, es de gran importancia, puesto que tanto la economía como la disponibilidad de la planta dependen en gran medida del plan de mantenimiento y de los recursos asignados al mismo. Sin embargo, las estrategias de mantenimiento se encuentran ligadas a la asignación de recursos. Por tanto, la planificación óptima considerando únicamente como variable las frecuencias puede no ser adecuada si no se incluye en dicha planificación variables como los recursos necesarios para su realización. En este contexto, el objetivo de la presente ponencia se centra en el desarrollo de modelos RAM+C que permitan la optimización integral del mantenimiento. Finalmente, se presenta un caso de aplicación a un equipo de seguridad de una planta nuclear.

3- Busca Tabu para O Flowshop Permutacional Multiobjetivo Usando una Nova Estratègia de Direcionamento de Busca.

Márcio Leite. Fugro OceansatPeg. marcio.leite@fugro-br.com Dalessandro Vianna and Fermín Montané..

Nesse trabalho é abordado o problema do FlowShop Permutacional (PFSP) Multiobjetivo, onde são otimizados dois objetivos: makespan e Atraso Máximo. É apresentada uma heurística Busca Tabu para o problema que utiliza uma nova estratégia de distribuição dos pesos entre os objetivos para guiar a busca em diversas direções, utilizando um fator de influência baseado nos limitantes dos objetivos. São realizados experimentos com um conjunto de 360 problemas (40 cenários para problemas de 9 dimensões diferentes), e os resultados são comparados com um algoritmo da literatura.

4- Ecuador Estocástico Multiobjetivo: Una Herramienta Interactiva para la Toma de Decisiones Bajo Incertidumbre

Patricia Jaramillo. UNAL. gpjarami@unalmed.edu.co Gisela Rúa.

En la práctica, es muy frecuente que en los problemas de optimización se presenten no sólo múltiples objetivos en conflicto sino también incertidumbre en los parámetros, y su solución constituye un gran reto. Esta se halla a partir de métodos como la optimización estocástica multiobjetivo OEM, que, dada su complejidad, aún es un desafío para la investigación. En el presente trabajo se aborda la OEM mediante un método interactivo incorporado a un sistema soporte a la decisión SSD.

FC – 09 Friday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 3AB (C3)

Session Type: Speeches.

Cluster: Decision Making and Knowledge Discovery in Social Projects.

Description: Decision Making and Knowledge Discovery in Social Projects 2.

Chair: *Sofia Morales. Universidad Nacional.*

1- Aplicación de Metodologías Multicriterios para la Elaboración del Plan Nacional de Implementación (PNI) de Compuestos Orgánicos Persistentes (COP), Una Mirada Desde la Perspectiva Socio-Ambiental.

Beatriz Leal. Universidad Metropolitana. bleal@unimet.edu.ve Mónica García.

El Convenio de Estocolmo, establece la eliminación hasta el año 2025 de (12) doce COP: La República Bolivariana de Venezuela es signatario de este convenio. Entre los compromisos adquiridos por el país con su adhesión, está la elaboración de un Plan Nacional para la Implementación (PNI), en el cual se definen estrategias, acciones y medidas necesarias para cumplir con los compromisos suscritos en el mismo, respecto a la reducción y eliminación de los COP en el país. Este PNI está siendo desarrollado por fases donde, habiéndose cumplida la fase II de inventarios, se inicia la fase de priorización de los asuntos más importantes que se deben abordar, y objetivos a establecer, para guiar el desarrollo del PNI. Para el proceso de priorización de las actividades y las estrategias que conforman el PNI se propone utilizar en el presente trabajo dos metodologías multicriterio ampliamente difundidas en la bibliografía como son el ANP y AHP. de su aplicación se establece que los resultados obtenidos con ambos métodos son similares en orden de priorización y magnitud.

2- Programación Matemática para Seleccionar los Aspirantes a un Magíster con Criterios de Equidad.

Guillermo A. Durán. CONICET, Depto de Matemática-FCEyN-UBA-Buenos Aires-Argentina, Depto de Ingeniería Industrial - Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas-Universidad de Chile-Santiago de Chile-Chile. gduran@dm.uba.arRodrigo Wolf Yadlin..

El Magíster en Gestión para la Globalización es un programa creado en 2007 por el Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y tiene como fin contribuir a la formación de profesionales de excelencia en el ámbito de la gestión. Este programa se realiza a través de una alianza de la Universidad con la empresa Minera Escondida. El programa tiene por objetivo contribuir a los desafíos de capital humano y social que enfrenta Chile en esta etapa de su desarrollo, con la formación de jóvenes profesionales, provenientes del amplio

espectro socioeconómico chileno, en condiciones de desempeñarse eficazmente en la empresa globalizada. Para poder postular al Magíster hay que cumplir una serie de requisitos relacionados a la edad del postulante, duración de sus estudios superiores, años de experiencia laboral y su historia académica. Quienes cumplen los requisitos mínimos pasan a una primera etapa del proceso de selección.

3- Systems Dynamics in the Creation of Cooperative, Non-Competitive Environments — A Study Case in Entrepreneurship and Team Work.

Luisa Rodríguez. luisa_frv@yahoo.com

This research was carried out with the aim of suggesting a new approach to the concept of entrepreneurship as boosting the skills of economic self-sufficiency and team work among the students of the branches for technical and commercial training at the "Aquileo Parra" and "Rafel Uribe Uribe"- educational complexes. We formulated a comprehensive methodological, conceptual and adaptable framework, introducing its contents as well as its practical and future implications. The main feature is a tight relation to the socio-economic context. In order to obtain a clear profile of the subjects we measured the latent entrepreneurial potential among the students by means of questionnaires and sensibilization workshops which created a non-competitive environment through interaction activities and systems dynamics.

4- Análisis de los Efectos de los Clústers Industriales en el Crecimiento Económico Mediante Dinámica de Sistemas.

Sofía Morales. Universidad Nacional. morales.sofi@gmail.com Yris Olaya..

Este trabajo busca estimar y evaluar el impacto de las políticas de fomento de clusters en el crecimiento económico considerando la interacción dinámica entre el conocimiento y la productividad mediante el análisis de ciclos de realimentación que proporciona la dinámica de sistemas. El fomento de los clusters industriales busca fortalecer ciertos sectores económicos estratégicos que favorecen el crecimiento económico, a partir de la explotación de las economías de aglomeración que traen consigo unas economías de escala relacionadas con el incremento de la transferencia de información y conocimiento. Así mismo, la concentración contribuye a disminuir los costos de transporte permite incrementar las relaciones de cooperación que favorecen notablemente la acumulación de conocimiento y capital necesaria para generar crecimiento económico sostenido a largo plazo

FC — 10 Friday 11:30 – 12:50, Room: Secretaría General (SG).

Session Type: Speeches.

Cluster: Game Theory.

Description: Shapley Values.

Chair: *Enrique González-Arangüena. Universidad Complutense de Madrid. egaran@estad.ucm.es*

1- Valor de Shapley para Familias de Coaliciones.
Néstor Aguilera. CONICET-Universidad Nacional del Litoral. aguilera@santafe-conicet.gov.ar Silvia Di Marco and Mariana Escalante.

En este trabajo buscamos generalizar el concepto de valor de Shapley sobre familias de coaliciones en las que no todos los agrupamientos son permitidos. Proponemos una regla de reparto y analizamos sus propiedades.

2- Cálculo polinomial del valor de Shapley mediante muestreo estadístico.

Javier Castro. Universidad Complutense de Madrid. jcastroc@estad.ucm.es Daniel Gomez and Juan Tejada.

En este trabajo se presenta un método polinomial basado en muestreo estadístico que se usará para estimar el valor de Shapley. Además de analizar la complejidad del método, se estudia el comportamiento de la estimación ante algunas propiedades deseables. Por último se presentan algunos resultados computacionales de la estimación propuesta para distintos juegos.

3- Two extensions of Shapley's value to multivariate games.

Luis Hernández-Lamonedá. Centro de Investigación en Matemáticas. lamonedá@cimat.mx Francisco Sanchez Sanchez.

We introduce multivariate games in TU-form to model certain situations where there are different types of players, as for example the two-sided market of houses of Shapley and Shubik. We show that there are, at least, two possible extensions of Shapley's value for multivariate games. We further characterize axiomatically each one of them and prove that there is a close relationship between them and Owen's coalitional value and the usual Shapley's value for cooperative games. Finally, as an example, we compute numerical solutions for Shapley and Shubik's house market.

4- Jugadores Indiferentes A La Cooperación, "Fairness", Contribuciones Equilibradas Y Caracterizaciones Del Valor de Shapley

Enrique González-Arangüena. Universidad Complutense de Madrid. egaran@estad.ucm.es Conrado M. Manuel and Rene van den Brink.

En este trabajo se presentan dos caracterizaciones del valor de Shapley. En ambas se hace uso de una propiedad de tipo "Fairness", estrechamente relacionada con la definida por Myerson en el contexto de los juegos restringidos a grafos y, en una de ellas, una propiedad, que llamamos Contribuciones nulas entre jugadores indiferentes a la cooperación, que puede considerarse también un caso particular de las Contribuciones Equilibradas de Myerson.

FC — 11 Friday 11:30 – 12:50, Room: Comisión 4 (C4)

Session Type: Speeches.

Cluster: Fuzzy and Rough Sets

Description: Applications 1.

Chair: *Georg Peters. University of Applied Sciences – Muenchen. georg.peters@cs.hm.edu*

1- Algoritmos de Identificación Difusos para la Caracterización del Emprendimiento en Instituciones Educativas.

Luisa Rodriguez..

Este trabajo se llevó a cabo en un colegio oficial de Bogotá, la Institución Educativa Distrital (IED) Aquileo Parra, pretendió diseñar un modelo difuso de clasificación que permitiera caracterizar los niveles de emprendimiento y asociatividad de los estudiantes de la media vocacional en el colegio mencionado, como base para diseñar el proceso de intervención a adelantar en dicha institución

2- Conjuntos Difusos Aplicados al Análisis de Secuencias de Imágenes de Speckle Láser.

Ana Lucía Dai Para. Facultad de Ingeniería- Universidad Nacional de Mar del Plata. daipra@fi.mdp.edu.ar Lucía Isabel Passoni and Héctor Rabal..

En este trabajo se propone el análisis de la dinámica de patrones de "speckle" mediante la granulación con conjuntos difusos (granularidad difusa), utilizando como descriptor de la actividad la cuantificación de variaciones difusas. El "speckle" dinámico

es un fenómeno que se produce cuando un haz de luz coherente ilumina una muestra en la que se produce algún tipo de actividad. La obtención de una secuencia de imágenes del objeto iluminado permite registrar patrones que caracterizan el fenómeno. Su caracterización es de utilidad en la identificación de dinámicas involucradas en procesos como el secado de pinturas, la viabilidad de semillas y la actividad de bacterias entre otros. El descriptor obtenido con la metodología propuesta se utilizará para distinguir regiones topográficas de una superficie cubierta con pintura fresca. La aplicación de conjuntos difusos ha logrado descriptores de actividad de "speckle" adecuados para la segmentación de regiones de la muestra pintada según su topografía (oculta bajo el recubrimiento).

3- Aplicación de Modelos Híbridos de Inteligencia Computacional en la Segmentación de Imágenes de Resonancia Magnética.

Gustavo J. Meschino. Universidad Nacional de Mar del Plata. gustavo.meschino@gmail.com Rafael Espin Andrade and Virginia L. Ballarin..

El procesamiento de imágenes digitales constituye una herramienta indispensable en la práctica de la medicina. Una de las tareas más importantes en el análisis de imágenes médicas es la segmentación. Este trabajo surge como producto del trabajo en conjunto con especialistas en Diagnóstico por Imágenes. El conocimiento de los mismos puede representarse en predicados que identifican los diversos componentes de las imágenes. Se diseñó un sistema para procesar Imágenes de Resonancia Magnética de cerebro, en las cuales se pretendió discriminar diferentes tipos de tejidos (sustancia gris y blanca y líquido). En la primera fase se consideró el conocimiento de los expertos expresado lingüísticamente. En la segunda fase se optimizaron ciertos parámetros del mismo con información de una imagen segmentada previamente. Para la implementación de los operadores lógicos difusos se utilizan las operaciones que sugiere la Lógica Difusa Compensatoria. El paradigma elegido para la fase de optimización se basa en los llamados Sistemas Híbridos, en este caso la combinación de Lógica Difusa con Algoritmos Genéticos. Los tiempos de cálculo son cortos. Los resultados permiten concluir que el método es robusto, no requiere pre-procesamientos ni complejos algoritmos matemáticos y por lo tanto no demanda un equipo informático exigente para poder implementarse.

4- Disclosing Missing Information in Petri Nets.

Georg Peters. University of Applied Sciences – Muenchen. georg.peters@cs.hm.edu

In the early 1980 Pawlak introduced rough set theory. The core idea of rough sets is to distinguish between objects that surely belong to a set from objects with ambiguous memberships. Therefore, Pawlak suggested describing a set by two approximations to separate its sure and the ambiguous members. Since its introduction rough set theory has gained increasing attention among researchers and practitioner and can be regarded as an important concept within the framework of soft computing. We suggest applying rough sets to the decision points at OR-splits in Petri Nets. The objective of the paper is to give an introduction to the concepts of rough tokens, places and transitions in Petri Nets and show their potential to duly disclose missing information at OR-splits to avoid delays in the execution of a process.

Friday, 13:00 – 14:20

FD - 01 Friday 13:00 - 14:20, Room: Barahona 3

Session Type: Speeches.

Cluster: Logistics and Supply Chain.

Description: Several.

Chair: Sonia Muller. Universidade Federal do Paraná. soniaisoldi@yahoo.com.br

1- Problema de Seleção de Fornecedores (SSP): Estado-da-Arte.

Amanda Silva. ITA. amanda@ita.br. Leila Nascimento and Mischel Carmen Belderrain..

Os objetivos críticos do setor de compras dentro da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain) são: obter o produto certo, ao custo certo, na quantidade certa, com a melhor qualidade, no momento certo e do fornecedor certo. Diante disso, nota-se a importância do problema de seleção de fornecedores dentro da Cadeia de Suprimentos. Pouco tem-se escrito na literatura sobre decisões para seleção apropriada de fornecedores. O objetivo deste artigo foi realizar o Estado-da-Arte de Problemas de Seleção de Fornecedores, também conhecido como Supplier Selection Problem (SSP) ou Vendor Selection Problem (VSP). Este Estado-da-Arte apoiou-se nos estudos de Boer et al. (1998; 2001; 2003) e Sonmez (2006). Os artigos encontrados na pesquisa bibliográfica foram classificados conforme um framework proposto pelas autoras com a junção dos referidos autores. O framework considera cinco etapas no processo do SSP: 1) Definição do problema; 2) Formulação dos critérios de decisão; 3) Pré-qualificação dos fornecedores potenciais; 4) Seleção final dos fornecedores; e 5) Monitoramento dos fornecedores selecionados. Os resultados possibilitaram um melhor entendimento do problema de seleção de fornecedores e uma visualização dos métodos empregados em cada uma das etapas.

2- Aplicación de SLP para el Diseño de Layout de una Fábrica Equipos Magnéticos.

Marcela González-Araya. Universidad de Talca. mgonzalez@utalca.cl. Luis Carter..

El objetivo de este trabajo es diseñar un layout para una fábrica de equipos magnéticos, con el fin de mejorar la distribución de las instalaciones, el manejo de materiales y el uso eficiente de los recursos humanos de la organización. El procedimiento utilizado para realizar la propuesta de diseño corresponde al procedimiento SLP (Systematic Layout Planning). Entre las ventajas de usar este procedimiento se puede mencionar que posee etapas bien definidas, permitiendo abordar el problema de forma práctica y utilizar diferentes herramientas de la investigación de operaciones para modelar y obtener resultados en cada una de estas etapas. Para la evaluación de las alternativas de distribución física, se realizó un análisis de eficiencia versus costos. Las alternativas no dominadas fueron presentadas a la gerencia para que seleccionara aquella que atendiera mejor los requerimientos de la empresa. La gerencia ya ha comenzado la etapa de evaluación económica del layout seleccionado, para su posterior implementación.

3- Model of Support for the Selection of Tower Cranes in Construction in Height.

Iván Santelices, Universidad del Bío-Bío. isanteli@ubiobio.cl Felipe Muñoz Sanhueza, Felipe Muñoz and Leticia Galleguillos Peralta..

The selection and location of tower cranes are made, at the present time, Based on the experience of the construction companies and sometimes the crane renter company, therefore the suitable tower crane will be chosen according to the following characteristics: height, maximum weight, turning radius, reach, type of location, among others.

The fact of choosing the correct crane becomes a greater problem, which carries a series of disadvantages when the site has many restrictions of space or if there is the possibility of using one or more tower cranes. To plan the constructions also consists to choose the suitable tower cranes to be used because a good choice will help to reduce costs, thus generating a greater efficiency in the process of the construction. In this work a simple, flexible and innovative prototype model is proposed to select the machinery. It is a comparative mathematical model that evaluates productivity and the associated costs for each alternative. This model tries to choose with technical studies the pertinent machinery and the benefit that means to have the optimal machinery (tower cranes), this can be plotted in most of the cases by having savings in human capital and in work-time consuming, without forgetting cost opportunity.

4- Avaliação por Meio de Simulação Monte Carlo de um Procedimento de Ranqueamento de Fornecedores Baseado em Escores de Análise Fatorial.

Sonia Muller. Universidade Federal do Paraná. soniaisoldi@yahoo.com.br Anselmo Chaves.

Nos últimos anos, qualidade, produtividade e competitividade deixaram de ser apenas um diferencial entre as empresas e se tornaram um fator de sobrevivência no mercado globalizado. Um procedimento muito útil adotado nas empresas dentro desse ambiente fortemente competitivo é a avaliação de fornecedores. Isto gera um impacto na melhoria da qualidade dos insumos, redução de custos e pontualidade nos prazos de entrega. Neste trabalho desenvolveu-se um procedimento de avaliação de fornecedores para a indústria, baseado em metodologia estatística multivariada. Elaborou-se um questionário para se obter informações sobre as características das empresas codificando as respostas como dicotômicas e construiu-se um programa em linguagem Visual Basic. O programa compila as informações trazidas pelo questionário de modo a obter a matriz de correlação e a partir dessa estatística obtém os escores fatoriais para um número de fatores comuns adequados e classifica a empresa a partir daí. Para verificar o desempenho do método de ranqueamento fez-se uma Simulação Monte Carlo. Os resultados obtidos mostram a eficácia do procedimento.

Alejandra Gomez_Padilla. University of Guadalajara. alejandra.gomez@cucei.udg.mx Victor Hugo Ortiz Muro.

For the last decades, facts as globalization, information technology growth, service levels requirements and products lifecycle reduction have been causing a great impact on companies' strategies. These facts have lead companies to review how their logistics processes. This scenario shows that techniques and procedures that allow logistics planning are extremely important. The Logistic Network Project is considered one of the main problems of logistics planning. The object of this study is to model, using qualitative and quantitative approaches, the brazilian logistics network of the soil biodiesel. It takes into account a mathematical model for the analysis plus the qualitative aspect of variables. A case study is developed in order to identify best locations for the biodiesel plants and smashing manufactures in the chain that covers plantation zones, smashing manufactures, alcohol plants and distribution bases. The study applies a mixed integer algorithm and it shows that it is possible to achieve significant and instant results through network re-modeling.

3- Marginalistic Bidding for Cross Border Transmission Capacity.

Pedro Sánchez-Martín. Universidad Pontificia Comillas. pedro.sanchez@iit.icaei.upcomillas.es Alberto Campos.

In general, Cross Border Transmission between electric systems enhances remarkably their own operation Security, supply quality and generation costs since both utilities and retailers get benefit from energy exchange opportunities. Using different types of regulated procedures, Cross Border Transmission Capacities (CBTC) are reasonably divided into energy exchange participants. Some of these procedures are based on capacity auctions and others on priority rules based on coordination criteria at interconnected electric systems. This paper describes a marginalistic procedure for pricing CBTC using capacity auctions. At this type of auctions, CBTC are provided by the exchange coordinator to participants according to their cross border capacity offers. The basis of the CBTC bidding procedure is supported by the marginalistic economy theory which combines results of a economic generation/transmission dispatch.

4- Concetração de Mercado Nos Leilões de Transmissão de Energia Elétrica do Brasil.

Alessandra Cezario Universidade Federal de Pernambuco. sanprazeres@yahoo.com.br. Francisco Ramos

Diversos países no mundo inteiro já passaram por um processo de reforma e reestruturação do setor elétrico. No Brasil, a principal forma de compra e venda de energia tem sido os leilões. Diversos leilões já foram realizados no Brasil movimentando investimentos de milhões de reais e contribuindo para o desenvolvimento do país. de modo especial, os leilões de transmissão que têm como objetivo a licitação de concessões para a prestação do serviço público de transmissão de energia pela menor tarifa por um período pré-determinado têm despertado um grande interesse por parte de investidores nacionais e estrangeiros. Nos últimos leilões os resultados têm apresentados altos deságios em relação ao preço estabelecido inicialmente pelo governo. Neste trabalho investiga-se através do Índice de Herfindahl Hirschman se há concentração de mercado. Também é possível verificar através da razão de concentração quais são as empresas e/ou consórcios com maiores market-share.

FD – 02 Friday 13:00 – 13:40, Room: Barahona 4.

Chair: *German Riano, Kimberly Clark.*

Session Type: Tutorial

Magíster en Gestión de Operaciones (MGO) y Doctorado en Sistemas de Ingeniería
Universidad de Chile

Session Type: Special

ALIO–Kimberly-Clark Optimization Contest
German Riano, Kimberly Clark

FD – 03 Friday 13:00 - 14:20, Room: Barahona 1.

Session Type: Speeches.

Cluster: Electricity.

Description: Transmission.

Chair: *Alessandra Cezario. Universidade Federal de Pernambuco. sanprazeres@yahoo.com.br*

1- Security Constrained Optimal Active Power Flow Via Network Model.

Anibal Azevedo. atanibal@yahoo.com Carlos Castro, Aurelio Oliveira and Secundino Soares...

This work presents a new formulation for the security constrained optimal active power flow problem. It consists of a network model with additional linear equality and inequality constraints and quadratic separable objective function, which is efficiently solved by a predictor-corrector interior point method. Sparsity techniques are used to exploit the matricial structure of the problem. Case studies with the 3,535-bus and 4,238-branch Brazilian power system are presented and discussed to demonstrate the robustness and efficiency of the formulation proposed.

2- Analysis of an Electricity Network: A Case Study of a Centralised Etatic Company.

FD – 04 Friday 13:00 - 14:20, Room: Arsenal (AR)

Session Type: Speeches.

Cluster: Energy.

Description: Environmental Control.

Chair: *Martin Jakob. Centre for Energy Policy and Economics (CEPE), ETH Zurich. mjakob@ethz.ch*

1- Modelo de Optimización para la Selección de Materiales de Construcción en Edificios Verdes en Colombia Usando un Sistema Basado en Leed.
Daniel Castro-Lacouture. Georgia Institute of Technology. dcastro6@mail.gatech.edu Jorge Sefair, Laura Florez and Andres Medaglia.

Los edificios tienen un impacto ambiental significativo y en constante crecimiento, siendo responsables de una gran parte de las emisiones de gases de efecto invernadero y del consumo de cantidades considerables de recursos naturales y energía. El movimiento de construcción verde emerge para mitigar estos efectos y mejorar el proceso de construcción de los edificios. Este cambio de paradigma trae consigo importantes beneficios ambientales, económicos, financieros, y sociales. Sin embargo, para alcanzar dichos beneficios se requieren esfuerzos no solamente en la selección de las tecnologías apropiadas, sino en la selección de los materiales adecuados. La selección de los materiales inapropiados puede ser costosa, y más importante aún, puede impedir el logro de los objetivos ambientales deseados. Con el fin de apoyar el proceso de selección de los materiales más adecuados, este estudio propone un modelo de programación entera mixta que incorpora restricciones de diseño y de presupuesto, al mismo tiempo que maximiza el número de créditos alcanzados dentro del sistema de certificación LEED. Para ilustrar el modelo, este trabajo presenta un caso de estudio en un edificio en Colombia, para el que se propone una versión modificada del LEED.

2- Avaliação de Capacidade Dos Pólos de Produção de um Combustível Especial Através da Simulação Computacional.
Marcelo Oliveira Souza. Sobrapo. modesouza@gmail.com Virgilio Jose Martins Ferreira Filho.

O problema consiste em avaliar a capacidade de atendimento e a eficiência logística e econômica da cadeia de suprimento do combustível especial. E ainda, ter a possibilidade de realizar estudos de cenários e de sensibilidade de determinadas variáveis sobre os resultados da cadeia. O combustível especial é um produto de grande valor estratégico para a empresa que o produz, não só pelo seu alto valor agregado, mas, sobretudo, pela imagem da empresa que ele transmite ao cliente por se tratar de um produto diferenciado, de alta tecnologia e qualidade. Por esse motivo, é fundamental que se possa analisar, entender e controlar a sua cadeia de suprimento a fim de garantir que o produto chegue nas condições adequadas ao cliente. A produção, a distribuição e a venda para o cliente final são realizadas pela própria empresa.

3- Integración de la Morbilidad por Enfermedades Cardiorrespiratorias, como Apoyo a la Definición de Zonas de Intervención Prioritaria para el Mejoramiento de la Calidad del Aire.
María Cristina Franco. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Facultad de Minas. mcfrancop@unal.edu.co Luis Alejandro Builes, Claudia Crisina Rave and Ricardo Agustin Smith.

El deterioro progresivo de la calidad del recurso aire, contribuye a un incremento en la morbilidad por enfermedades cardiorrespiratorias, esto hace necesario la implementación de metodologías que integren la salud pública como variable para definir zonas de intervención prioritaria, para el apoyo a la toma de decisiones y herramienta para la planificación del territorio. Por tanto se desarrolla una metodología que consiste en el uso del Modelamiento Energía Ambiente Economía (EAE), del cual se obtienen emisiones de contaminantes para diferentes escenarios prospectivos, desagregadas espacialmente, para los sectores industria y transporte, sectores que presentan mayor aporte en emisión de contaminantes, en la zona de estudio (Municipio de Itagüí, Colombia), y la Evaluación de metas, que evalúa los porcentajes de reducción necesarios para lograr los límites permisibles por la norma para los diferentes contaminantes evaluados (PST, Benceno y PM10) y la reducción de la morbilidad según la disminución en la

concentración de PM10. Esta metodología da como resultado indicadores para la densidad poblacional que varía desde 0 hab/ha hasta 550 hab/ha, tasas de morbilidad por mil habitantes desde 63.9 hasta 680, población susceptible desde 13 hab/barrio hasta 3150 hab/barrio, indicadores que conjugados a los resultados de emisiones atmosféricas obtenidas con el modelamiento EAE muestra como una reducción del 13% en las emisiones brinda disminuciones de hasta un 10% en la morbilidad, y permite la caracterización de zonas que por: calidad del aire, emisiones y morbilidad por enfermedades cardiorrespiratorias, se definen como de intervención prioritaria lo que contribuyen a las administraciones públicas a definir acciones e inversiones con carácter prioritario.

4- Impact of and Adaptation to Climate Change in the Case of the Tertiary Sector of Europe.
Martin Jakob. Centre for Energy Policy and Economics (CEPE), ETH Zurich. mjakob@ethz.ch

To estimate the impact of climate change on the tertiary sector on the European level, its energy demand of the is modeled for 29 European countries for two different scenarios, namely a base case scenario with current climate conditions and reference scenario with warmer climate. For each of the countries, the bottom-up model differentiates between five main sectors, namely finance, retail, education, health, hotels and restaurants, and a residual sector. Main drivers of the model, namely the unitary energy demand for different types of energy services, are on the one hand derived from historical data, and on the other hand estimated by a dynamic building simulation model. For two different climate scenarios, the energy demand and the indoor climate conditions are simulated for representative building types of different European climate zones. The results differentiate between the main types of energy services, namely lighting, ventilation, cooling, heating and other thermal applications, and will reveal the impact of climate change to the energy demand and on the need for building adaptation measures to ensure acceptable comfort conditions for building occupants.

FD – 05 Friday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 2A (C2A)

Session Type: Speeches.

Chair: *Juan Bravo. Universidad del Valle.*

Cluster: Transport and Logistics
Description: Distribution.

1- Priorización Multicriterio de Despachos de Vehículos en Distribución Regional de Productos.
Juan Bravo. Universidad del Valle. jjbravo2002@yahoo.com Juan Pablo Orejuela Y Juan Carlos Osorio.

Dadas las exigencias de los nuevos tratados comerciales, las empresas se han visto forzadas a aumentar sus niveles de competitividad y volver más eficiente el manejo de sus limitados recursos. En este marco, es natural que la gerencia de las empresas considere al transporte en general y a la distribución física de productos en particular como un campo que se debe estudiar y mejorar con miras a lograr una logística comercial que redunde en disminuciones significativas de costos. En este artículo se presenta el estudio de la administración de los recursos de distribución, enfocado en la gestión adecuada del despacho de mercancías, asumiendo recursos limitados. Se proponen algunas métricas que se constituyen, cuando se usan de manera combinada, como un apoyo valioso para los procesos de planificación de despachos considerando el caso típico de envíos desde un centro de distribución hacia "n" bodegas, las cuales podrían considerarse como clientes internos o externos.

2- Optimización del Movimiento de Contenedores Vacíos Bajo Incertidumbre.
Gustavo Angulo. Universidad de Chile. gangulo@dim.uchile.cl Andrés Weintraub.

El presente trabajo aborda el problema de planificación de inventario de contenedores vacíos de una compañía naviera con operaciones en distintas localidades alrededor del mundo. El objetivo principal es hallar una solución robusta frente a la demanda por contenedores y tiempos de viaje de la nave, incurriendo en el menor costo posible. Para ello se utilizan algunos conceptos de Optimización Robusta aplicada a Programación Lineal desarrollados por Ben-Tal y Nemirovski y por Bertsimas y Sim, entre otros. Se presentan una serie de modelos con diferentes consideraciones cada uno y resultados de experimentos numéricos con instancias de tamaño real.

Cluster: General.

3- Factores Determinantes de la Propensión a Patentar

Carmen Pérez-Cano. Universidad Politécnica de Madrid. cpcano@eui.upm.es

La empresa innovadora invierte en investigación y desarrollo con la esperanza de lograr unos resultados que, incorporándolos en sus productos, les permitan obtener ventajas competitivas frente a sus competidores. En ese sentido, las empresas diseñan su estrategia poniendo en marcha distintos mecanismos con los que proteger sus innovaciones frente a la imitación y que les permitan apropiarse de los beneficios derivados de las mismas. Uno de los mecanismos de apropiación más relevantes es el sistema de patentes. El presente trabajo analiza la propensión a patentar de las empresas innovadoras y estudia ésta propensión a través de tres grupos de factores: factores relacionados con el sector al que pertenece la empresa, factores relacionados con las propias características empresariales y, por último, factores asociados a las características de las innovaciones que la empresa pretende proteger. Esta investigación, fue llevada a cabo para una muestra compuesta por 2030 empresas manufactureras españolas pertenecientes a todos los sectores industriales y de todos los tamaños, que habían colaborado con el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

4- La Auditoría Interna y la Auditoría del Conocimiento como Apoyo a la Toma de Decisiones en la Gobernanza de Tecnologías de Información.

Alonso Perez. Universidad de Sonora. alopez@gmail.com Clebia Ciupak and Adolfo Vanti..

El objetivo del presente artículo será analizar el trinomio de gobernanza de TI, auditoría interna y auditoría del conocimiento; se pretende que este análisis colabore a una mejora en el marco de gobernanza de TI y al proceso de toma de decisiones. El alcance de este estudio contempla hacer una búsqueda y análisis bibliográfico de estos tres conceptos haciendo un énfasis en la auditoría del conocimiento mencionando los productos y/o resultados de la auditoría del conocimiento, beneficios, herramientas de apoyo para la auditoría del conocimiento, flujos del conocimiento y finalmente el mapa de representación del conocimiento. Todos estos componentes con la finalidad de identificar áreas de oportunidad de cómo puede apoyar a la mejora de la gobernanza de TI y que facilite el proceso de toma de decisiones.

FD – 06 Friday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 2B (C2B)

Session Type: Speeches

Cluster: Metaheuristics

Description: Metaheuristics 3.

Chair: *Mariano Frutos. Universidad Nacional del Sur.*

1- Diseño de una Distribución en Planta con Algoritmos Genéticos y Búsqueda Tabú.

Leila Nayibe. leilanayibe@yahoo.com Ramirez Castañedas and Oscar Mayorga...

Este artículo presenta una comparación de las heurísticas, Búsqueda Tabú (BT) y Algoritmo Genético (AG), que han sido propuestas, para la solución de problemas complejos de optimización combinatoria, en configuración de planta. Estas metodologías, han obtenido distribuciones de departamentos, de calidad superior, evaluadas y reportadas en la literatura. Los resultados muestran, que técnica, tiene mayor nivel de calidad, en la solución y rapidez computacional en problemas de distribución de espacios en plantas industriales.

2- Inferring Parameters in Genetic Regulatory Networks.

Camilo La Rota. Complex Systems Institute (IXXI), LIP-ENS-CNRS, Lyon, France. camilo.larota@ens-lyon.fr Fabien Tarissan and Leo Liberti.

We deal with an inverse problem relating to the reconstruction of Genetic Regulatory Networks (GRNs). More precisely, we formulate and solve the problem of determining the parameters of a GRN model such that a set of GRN subnetworks present observed stable states that agree with observed gene expression data at given development stages. The methodology we followed is that of modeling this problem by means of a mathematical programming formulation. A nonlinear objective function must be minimized subject to a set of constraints which include the dynamics of the GRN and that may also include variable ranges or integrality constraints on the variables. As shown, this is a nonconvex Mixed-Integer Nonlinear Program (MINLP) which can be reformulated to a Mixed-Integer Linear Program (MILP). One of the foremost difficulties is that of employing a static modeling paradigm, such as mathematical programming, in order to describe a problem whose very definition depends on time. Our primary concern in solving the problem is thus modellistic rather than algorithmic. In particular, we apply this approach to the inference of the regulatory network controlling the early stages of carpel development in the model plant *Arabidopsis thaliana* and we show some results of this work. We solved to optimality a few real-life instances from this GRN using AMPL to model the problem and CPLEX to solve it.

3- Optimización Multi-Objetivo Mediante Metaheurísticas: Colonias de Hormiga.

Elyn Solano-Charris. Universidad del Norte. solanol@uinorte.edu.co Alfredo Perez-Martinez and Carlos Paternina-Arboleda.

En el presente artículo se ilustra la aplicación de las técnicas de decisión objetivo mediante la implementación de colonias de hormiga para la solución del problema HFK, $(PM(1))_{k=1}^l || F(C_{max}, SumC_j)$, definido como un flowshop flexible con K estaciones, $M(l)$ máquinas idénticas, por cada estación (etapa) l . El programa busca minimizar el lapso (C_{max}) de producción y la suma de tiempos de terminación ($SumC_j$), lo cual es considerado como un problema NP-duro en sentido fuerte.

4- Vehicle Sequencing Problem: Una Técnica Híbrida para el ROADEF'05 Challenge.

Mariano Frutos. Universidad Nacional del Sur. mfrutos@ceia.uns.edu.ar. Ana Carolina Olivera.

Distintos factores han convertido a los ambientes productivos en un tema de investigación actual. El caso bajo estudio es presentado en el ROADEF'05 challenge. El mismo, describe una problemática compleja existente en las líneas de producción de diferentes plantas productivas automotrices. En particular, en este trabajo, se analizó el desarrollo de un Hybrid Genetic Algorithm (HGA) que combina de manera eficiente distintas técnicas meta-heurísticas para la resolución del problema mencionado. El HGA involucra, a Greedy Randomized Adaptive Search Procedures, Genetic Algorithms y Simulated Annealing. Se establece un punto de comparación entre las mismas evaluando su rendimiento individual y en conjunto. Se finaliza con conclusiones obtenidas desde un punto de vista teórico y experimental.

FD – 07 Friday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 1A (C1A)

Session Type: Speeches

Cluster: Metaheuristics and Global Optimization
Description: Tabu Search, Intelligent Particles.

Chair: *Tiago Luiz Gonçalves. Universidade Federal do Rio de Janeiro. goncalves@cos.ufrj.br*

1- Combinatorial Optimization Approach to the Modeling of Biomolecular Structure.

Rubem Mondaini. Federal University of Rio de Janeiro – UFRJ. rmondaini@gmail.com. Roberto Prata..

A full geometrical theory of biomolecular structure is still missing. A falsifiable theory should be developed by following Anfinsen's ideas of the hegemony of conformational geometry over the constituents of the structure in order to characterize the special molecular function. The present work aims to comment on the fundamental steps of a future theory by using concepts and results of Combinatorial Optimization. Particularly, the introduction of Steiner points and Steiner trees of an Euclidean space is very useful for translating the ideas of molecular statistical mechanics into a full geometrical approach. In this sense, the minimization of Free Energy turns into the minimization of the relative length of trees and other thermodynamically-inspired functions are still looking for a correct formulation of an optimization problem in terms of this approach. One of these functions is a candidate for the concept of geometrical chirality which is usually represented as the volume of elementary tetrahedron cells of the modeling.

2- Optimización de un Problema Job Shop por Medio de Partículas Inteligentes..

Omar D. Castrillon. Universidad Nacional de Colombia. ocastrillong@unal.edu.co William A. Sarache and Jaime A. Giraldo ..

El objetivo del presente trabajo, es mejorar las variables de calidad denominada tiempo de proceso, en ambientes Job Shop, mediante el diseño de una metaheurística basada en partículas inteligentes. Este trabajo se desarrolla en dos fases: En la primera, se aborda la identificación y definición de una metaheurística para los procesos de secuenciación en ambientes Job Shop. En la segunda etapa, se demuestra la efectividad de esta metaheurística, en los procesos tradicionales de Planificación de la producción. Esta comparación se hizo tomando como referencia una empresa del sector metalmeccánico, donde se minimizó el tiempo de proceso en la programación de una secuencia de pedidos.

3- Búsqueda Heurística Usando Optimización Basada en Mallas Dinámicas.

Rafael Bello. Universidad Central de Las Villas. rbellop@uclv.edu.cu Amilkar Puris...

In this paper a new metaheuristic called (Dynamic Mesh Optimization, DMO) is presented. It can be classified as an evolutionary computation technique. A set of nodes which represents potential solutions forms a mesh which grows dynamically and moves through the search space. The model is adequate for both discrete and continuous problems. The continuous case is studied in this work; several benchmark cases were tested and showed that DMO has a satisfactory performance.

4- Estrategia Paralela para Metaheurística Busca Tabu Aplicada Ao Problema de Programação de Tripulações

Tiago Luiz Gonçalves. Universidade Federal do Rio de Janeiro. goncalves@cos.ufrj.br Juliana Mendes N. Silva and André Gustavo Dos Santos.

Aborda-se aqui o problema de programação de tripulações em ônibus urbano, utilizando em sua solução uma metodologia baseada na metaheurística Busca Tabu (BT) que realiza buscas no espaço de soluções aceitando movimentos de piora na tentativa de escapar de mínimos locais com a esperança de encontrar um mínimo global. A BT aqui implementada conta ainda com as heurísticas First Improvement e Best

Improvement que definem o critério com que o espaço de busca será explorado. Incorporam-se também estratégias de programação paralela com intuito de reduzir o tempo computacional permitindo ampliar o espaço de busca. Valendo-se de características presentes no problema a abordagem aqui proposta diferencia-se das demais encontradas na literatura ao utilizar conceitos da estratégia de programação Dividir para Conquistar (DC) ou Divide and Conquer que permitiram acelerar significativamente a metodologia sem comprometer a robustez.

FD – 08 Friday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 1B (C1B)

Session Type: Speeches

Cluster: Scheduling

Description: Academic Applications.

Chair: *Valentina Gutiérrez. Universidad de Antioquia. evlaila@udea.edu.co*

1- Un Modelo de Programación Entera para la Calendarización y Generación de Horarios para la Escuela de Educación Ejecutiva de la Universidad de Chile

Jaime Miranda P. Departamento de Control de Gestión y Sistemas de Información. jmirandap@fen.uchile.cl Pablo A. Rey and Mario Morales P..

Este trabajo presenta un modelo para la generación de horarios de clase y asignación de salas para los cursos de diplomados dictados durante un año en la Escuela de Educación Ejecutiva de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile. El problema tratado en este trabajo tiene la particularidad que los cursos no se imparten durante las mismas semanas como en los "problemas básicos", sino que tienen diferentes fechas de inicio y fin, y pueden tener también diferentes duraciones. Las fechas de inicio de los cursos son incorporadas como decisiones, limitadas dentro de ventanas de tiempo predefinidas. En el caso particular considerado, los cursos programados tienen el mes de partida prefijado, pero pueden partir en cualquiera de las semanas del mes.

2- Programación de Horarios de Clases y Asignación de Salas para la Facultad de Ingeniería de la Universidad Diego Portales.

Rodrigo Hernández. Universidad de Chile. rod.ahc@gmail.com Jaime Miranda P., Pablo A. Rey and Guillermo Duran.

Un importante aspecto dentro de la gestión académica de las universidades es la generación de los horarios de clases y asignación de salas para los distintos cursos que se realizan. Dentro de este contexto, una programación y asignación horaria rápida y eficiente genera múltiples beneficios. Entre estos beneficios es posible mencionar por ejemplo la disminución de los topes de horarios para cursos del mismo semestre, respetar las capacidades de las salas o privilegiar las preferencias horarias de los profesores. de esta forma, son beneficiados tanto profesores como alumnos así como la misma universidad. En este artículo se proponen modelos de programación entera para la construcción de la programación horaria y la asignación de salas de clases para la Facultad de Ingeniería de la Universidad Diego Portales. La solución a esta problemática entregará de manera eficiente los horarios incorporando múltiples restricciones en vía de tener un mejor funcionamiento de la institución educacional. Las restricciones incorporadas se relacionan al cumplimiento de las condiciones mínimas de operación, así como requerimientos específicos de las distintas entidades que conforman esta institución educacional.

3- Asignación de Horarios de Clase Utilizando Algoritmos Genéticos para la Universidad de los Llanos.

Jhon Sanabria. jasanabria@unillanos.edu.co.
Fernando Otalora. Edilca López.

En el presente artículo se muestra la implementación de una técnica de computación evolutiva como son los algoritmos genéticos en la solución del problema de asignación de horarios de clase. En la Universidad de los Llanos, la asignación de horarios se ha convertido en una labor dispendiosa semestre a semestre, requiriendo así, buscar alternativas que faciliten su ejecución. Comúnmente vemos como problemas que en ocasiones parecen tan elementales, se convierten en algo complejo o dispendioso a la hora de buscarles solución, por lo extenso o porque requiere de mucho tiempo, y es que el problema se ve mucho mas complicado cuando no solo es suficiente encontrar una solución, sino que \esta solución sea las mas conveniente a implementar. El presente trabajo muestra las ventajas que tienen los Algoritmos Genéticos a la hora de abarcar problemas de asignación de este tipo, todo esto enseñando la implementación de una programa para computador desarrollado para tal fin.

4- Validación del Uso de Modelos Matemáticos para el Problema de Programación de Cursos en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia.

Valentina Gutiérrez. Universidad de Antioquia.
evlaila@udea.edu.co. Pablo Andrés Maya.

La construcción de horarios en instituciones académicas, particularmente en universidades, se refiere al proceso de asignar recursos disponibles, sujeto a restricciones, de modo que se satisfaga tanto como sea posible una serie de objetivos deseables. Este proceso, conocido en la literatura como timetabling (TTP), es un problema NP-completo y altamente combinatorio. Adicionalmente, para poder obtener soluciones aceptables del problema, es necesario considerar factores humanos los cuales incrementan la complejidad del proceso. Este proyecto aborda el problema de programación de cursos en la instancia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia. Abordar la instancia de manera específica obedece a dos factores. Primero, a pesar de que se han desarrollado estudios para mejorar el sistema, actualmente el proceso de programación semestral presenta altos niveles de complejidad y problemas en la calidad de las asignaciones, generando problemas administrativos y académicos en la Facultad. Segundo, considerando que el sistema educativo es diferente en cada país, y que incluso dentro de una misma región la forma en la cual las instituciones abordan el problema de crear sus horarios difiere significativamente, es necesario evaluar las alternativas de formulación y solución del problema de manera que se incluya las características propias del sistema real bajo estudio, y se pueda desarrollar una herramienta para el apoyo a la toma de decisiones.

FD – 09 Friday 13:00 - 14:20, Room: Comisión 3AB (C3)

Session Type: Special.

Chair: Rafael Espin, CUJAE

Mesa Redonda EUREKA

El Descubrimiento de Conocimiento, la Gestión del Conocimiento y la Toma de Decisiones como parte de un mismo proceso. Oportunidades del Softcomputing para un enfoque transdisciplinario.

Ponentes

Prof. Dr. Jorge Marx Gómez, Universidad de Oldenburg, Alemania.

Prof. Dr. Alejandro Rosete, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cuba

Prof. Dr. Rafael Bello Pérez, Universidad Central de Las Villas, Cuba

Prof. Dr. Eduardo Fernández González, Universidad Autónoma de Sinaloa, México.

Prof. Dr. José Hernández Ramírez, Universidad Metropolitana, Venezuela.

Prof. Dr. Victor Novo, Universidad de Málaga, España

Prof. Dr. Rafael Caballero, Universidad de Málaga

Prof. Dr. Rafael Alejandro Espín Andrade, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cuba
Prof. Dr. Juan Carlos Leyva López

FD – 10 Friday 13:00 - 14:20, Room: Secretaría General (SG).

Session Type: Speeches

Cluster: Game Theory.

Description: Supply Chain and Inventory.

Chair: Felipe Caro. *UCLA Anderson School of Management. fcaro@anderson.ucla.edu*

1- Análisis de Estrategias de Negociación con Información Incompleta con Probabilidad Exógena de Salida.

Guillermo Owen. Naval Postgraduate School.
gowen@nps.edu Luis Jorge Ferro y Santiago Caicedo

El objetivo de este documento es establecer un marco de negociación para el caso de la conciliación en aquellos pleitos donde existen conflictos legales entre privados y la Nación. Se presentan tres modelos. El primero con información completa y perfecta para las partes, muestra que la creación de valor de la negociación es proporcional a la suma de los costos del pleito. El segundo modelo con información incompleta para la Nación pero completa y perfecta para el privado, muestra que entre más grandes sean los costos del pleito, mayor es la probabilidad de llegar a un acuerdo. Por último, en el tercer modelo hay información incompleta para la Nación que está fija y anuncia su esquema de ofertas. Se comparan distintos esquemas de oferta mediante simulaciones y se exhiben algunos equilibrios del juego.

2- Selling with Reservations in the Presence of Strategic Consumers.

Nikolay Osadchiy. Stern School of Business, New York University. nosadchiy@stern.nyu.edu Gustavo Vulcano.

We analyze a revenue management problem in which a seller facing an arriving stream of strategic consumers operates a "pricing with reservations" scheme. Upon arrival, each consumer, trying to maximize his own surplus, must decide either to buy at the full price and get the item immediately, or to place a non-withdrawable reservation at a discount price and wait until the end of the sales season where the leftover units are allocated according to some priority: Earlier reservations first, or later reservations first. As a benchmark, we use a two-period dynamic pricing scheme that models the usual markdown practice: In the first period, units are sold at the full price, and in the second period the price is discounted. Consumers arriving early in the sales horizon choose between buying now or waiting for the clearance season, where leftover units are allocated randomly among the consumers who decided to wait. The remaining units are depleted among new consumers that visit the store during the clearance season. Our approach consists of two stages. First, we study structural properties of the problem, and show that the equilibrium strategy for the three versions of this game is of the threshold type, meaning that a consumer will buy at the full price only if his valuation is above a function of his arrival time.

3- Optimización de Cadenas de Abastecimiento Mediante Juegos Ficticios.

Julio Daza. Universidad del Norte.
jmdaza@uninorte.edu.co Diana Gineth Ramirez, Humberto Llinas and Carlos Paternina-Arboleda.

La presente investigación propone una alternativa de optimización en una cadena de abastecimiento de dos niveles (sistema de 1-almacén y N-minoristas) mediante metodologías de aprendizaje y evolución como lo son los juegos ficticios, donde el objetivo es determinar la cantidad óptima de artículos a pedir al almacén maximizando así la ganancia de la cadena. El

problema estudiado se define en Rao et al. 2004 [1] y está representado por la cantidad de artículos X_i que el minorista i debe solicitar al fabricante para suplir a cabalidad la función de probabilidad D_i de la demanda, en un tiempo t . En caso de faltantes e_i estos deben compartirse entre los miembros de la cadena. Cada jugador i compra el producto a un costo c_i y lo comercializa a un precio r_i igual para todo i . En general, el juego pretende maximizar la ganancia de la cadena PNT.

4- The Impact of Quick Response in Inventory-Based Competition.

Felipe Caro. UCLA Anderson School of Management. fcaro@anderson.ucla.edu *Victor Martínez-de-Albéniz.*

We propose a multi-period extension of the competitive newsvendor model of Lippman and McCardle (1997) to investigate the impact of quick response under competition. For this purpose, we consider two retailers that compete in terms of inventory: customers that face a stockout at their first-choice store will look for the product at the other store. Consequently, the total demand that each retailer faces depends on the competitor's inventory level. We allow for asymmetric reordering capabilities, and we are particularly interested in the case when one of the firms has a lower ordering cost but can only produce at the beginning of the selling season, whereas the second firm has higher costs but can replenish stock in a quick response manner taking advantage of any incremental knowledge about demand (if it is available). We visualize this problem as the competition between a traditional make-to-stock retailer that builds up inventory before the season starts versus a retailer with a responsive supply chain that can react to early demand information. We provide conditions for this game to have a unique pure-strategy subgame-perfect equilibrium, which then allows us to perform numerical comparative statics.

FD – 11 Friday 13:00 - 14:20, Room: Comisión (C4)

Session Type: Speeches

Cluster: Multi Criteria Decision Making. Description: General 2

Chair: *Rodrigo Miranda.* UFSC.
rgabrieldemiranda@yahoo.com.br

- 1- **Medición del Beneficio Obtenido con la Implimentación de un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000 Usando AHP.**
Juan Carlos Osorio Gómez. Universidad del Valle.
josorio@pino.univalle.edu.co *Eliana Díaz Mosquera and Katherine Garro Astudillo.*

Se presenta una propuesta multicriterio para definir el grado de beneficio que obtiene una empresa después de implementar su sistema de gestión de la calidad de acuerdo con la norma ISO 9001:2000. El modelo utiliza como herramienta de base el Análisis Jerárquico de procesos (AHP). Dicho modelo se valida con empresas del sector manufacturero de la ciudad de Cali y sus alrededores. Se obtienen resultados interesantes con respecto a la aplicación del modelo y su correspondencia con la realidad.

- 2- **A Importância Do Design na Pesquisa Quali-Quantitativa em Engenharia de Produção.**
Leonardo Ensslin Vianna. Universidade Federal de Santa Catarina. leonardoensslin@terra.com.br
Sandra Rolim Ensslin and William Vianna.

O presente artigo de natureza teórica pretende apresentar uma proposta de design de pesquisa operacional aplicado à engenharia de produção que contemple os elementos materiais e formais do processo investigativo, concentrando a discussão nas bases epistemológicas do desenvolvimento científico, nos critérios internos e externos de validade da pesquisa operacional soft e na formação do pesquisador como elemento primário e

estratégico do processo de produção de conhecimento crítico e válido nessa área do conhecimento. O artigo divide-se em quatro seções sendo que inicialmente apresenta-se a controvérsia entre Popper e Kuhn quanto à cientificidade e método científico para em seguida apresentar o constructo dos autores a esse respeito. Em seguida caracterizam-se os métodos qualitativos e quantitativos e justifica-se a necessidade de predominância da abordagem quali-quantitativa em algumas áreas da engenharia de produção. A terceira seção trata do projeto de pesquisa ou design de pesquisa, suas características, seus elementos materiais e formais, o uso disciplinado de critérios de validação interna e externa e o seu uso na formação do pesquisador.

3- Contribuições da Mcda na Avaliação de Sistemas Logísticos: Caso No Varejo Brasileiro.

Jociane Rigoni. Universidade Estadual de Ponta Grossa. jociane@uepg.br *Olga Blasco Blasco, Carlos Manoel Rodriguez Taboada, Olga Regina Cardoso, Silas Guimarães Moro, Angela Regina Poletto and Daniele Mudrey.*

A avaliação de sistemas logísticos envolve uma multiplicidade de fatores, que devem ser considerados sob uma perspectiva construtivista. Este estudo apresenta o resultado de dados obtidos a partir de uma análise crítica e questionadora, que argumenta: como quantificar, qualificar e avaliar os sistemas logísticos contemplando múltiplas fontes de dados para também avaliar as alterações do mercado e considerar a percepção do gestor logístico envolvido no processo de decisão; além de questionar também quais seriam as contribuições da metodologia MCDA (Multi Criteria Decision Aid), para este caso. Uma vez que segundo Velásquez, [1], o benefício primário de um sistema de suporte à decisão logístico é a evidente redução de custos e o incremento dos lucros. O objetivo da pesquisa foi analisar a aplicabilidade de um instrumento gerencial de apoio à decisão (MCDA), capaz de traduzir a complexidade de um sistema logístico, no setor de varejo supermercadista, considerando também aspectos de análise do ambiente externo. Para desenvolver o instrumento de identificação do diagnóstico foi utilizada a abordagem metodológica do estudo de caso, cuja unidade de análise foi uma central de distribuição do setor de varejo no mercado brasileiro com instrumentos e métodos qualitativos e quantitativos de análise, baseados na metodologia MCDA.

- 4- **Aplicación de Técnicas de Decisión Multicriterio (AHP y ANP) para Medir el Grado de Alineación de los Fines de una Universidad con los Resultados Obtenidos en una Facultad en su Relación con el Entorno Socio-Económico Usando Técnicas de Decisión Multi**
Mónica García. UPV. mgarciam@dpi.upv.es *Pablo Abril and Félix Cortés.*

Este artículo tiene dos propósitos principales: uno es analizar unas consideraciones generales sobre la relación universidad entorno socio-económico y las misiones de la universidad, y el segundo es presentar los resultados obtenidos al medir el grado de alineación de los objetivos estratégicos de una universidad con los resultados obtenidos, por la Facultad de Artes, a través de sus mecanismos de transferencia de tecnología. Metodología: Se aplican técnicas de análisis de decisión multicriterio (Multi-Criteria Decisión Análisis, MCDA), en concreto el Proceso de Análisis en Red (Analytic Network Process - ANP) y el Proceso de Análisis Jerárquico (Analytic Hierarchy Process- AHP), en el modelo de alineación presentado. Resultados: El estudio desarrolla un marco de referencia para dar respuesta a las siguientes preguntas (i) (i) ¿Qué importancia otorga el Equipo de Gobierno a los fines de la universidad? (ii) ¿Están alineados los fines de la universidad con los resultados alcanzados en los mecanismos de transferencia de conocimiento de la Facultad de Artes?

Friday, 14:30 – 15:50

FE – 01 Friday 14:30 – 15:50, Room: Barahona 3

Session Type: Speeches**Cluster: Logistics and Supply Chain****Description: Localization.**

Chair: *Dusko Kalenatic. Universidad de la Sabana. duskokalenatic@yahoo.com*

1- Diseño del Almacén de Productos en Proceso de una Empresa Manufacturera de Plásticos en su Línea de Productos Desechables en Poliestireno Expandido.

Vanessa Almonacid. Universidad de los Andes v-almona@uniandes.edu.co. Gonzalo Mejía...

Este proyecto pretende dar solución a la escasez de capacidad de almacenamiento y pérdidas de material que se presenta dentro de una bodega de producto en proceso de una empresa fabricante de productos plásticos. Este problema de capacidad es crítico en los meses en donde la demanda de producto terminado aumenta, generando un aumento en la producción diaria, que a la vez conlleva a tener más material en la bodega para suplir dicho aumento. Dar solución a este tipo de problemas resulta fundamental debido a que la bodega es un componente esencial a la hora de equilibrar todo el trabajo en proceso (WIP por sus siglas en inglés) dentro sistema, fortaleciendo el proceso de producción final.

2- Ubicación de Centros de Distribución en un Ambiente Competitivo para una Empresa de Servicios Logísticos.

Francisco Rodríguez Campo. Operaciones Logísticas. World Trade Center Logistics. frc_1709@yahoo.com.mx Jose Luis Martínez Flores.

Hoy en día la problemática de donde ubicar geográficamente cada uno de los eslabones de la cadena de suministros, así como los canales de distribución entre las mismas instalaciones implica un impacto directo en el desarrollo económico y social de una entidad. Las organizaciones eligen donde ubicar sus instalaciones, en localidades que maximicen sus utilidades. Sin lugar a dudas la ubicación puede afectar el costo por obtener materias primas, el costo de manufactura así como el costo de transporte hacia los clientes [1]. El enfoque de la investigación de operaciones en la ubicación de instalaciones ha tenido un efecto notable en el mejoramiento de la eficiencia de numerosas organizaciones de todo el mundo. Ejemplos de organizaciones en servicios logísticos podemos mencionar a FedEx, Delta Airlines, UPS y Airbone Express las cuales desarrollaron modelos de distribución y ubicación de instalaciones hub, para mejorar la eficiencia de sus sistemas de entrega de carga aérea [5].

3- Un Problema de Localización Jerárquico con Restricciones de Capacidad en Todos los Niveles de la Jerarquía.

Luis Acosta. acosta_luisgonz@yahoo.com

En el presente trabajo se propone un modelo de localización jerárquico de dos niveles donde se incluyen restricciones que, de manera explícita, reconocen las limitaciones sobre el tamaño máximo de un servicio para todos los niveles de servicio considerados en la jerarquía.

4- Modelos de Localización de una Plataforma de Cross-Docking en el Contexto de Logística Focalizada.

Dusko Kalenatic. Universidad de la Sabana. duskokalenatic@yahoo.com Cesar Amilcar Lopez and Feizar Rueda.

El actual contexto de los escenarios globales de defensa ha impulsado el desarrollo de conceptos cómo el de logística focalizada, creada para brindar soporte logístico en ambientes de alta volatilidad e incertidumbre. Dentro de este marco la logística focalizada requiere de herramientas que permitan agilizar los procesos de toma de decisiones en donde la

modelación matemática sirve oportunamente a este propósito. En orden a lo anterior, se genera una herramienta que permita soportar la decisión de localización de una plataforma de cross-docking y asignación de medios de transporte en ambientes de logística focalizada la cual comprende la generación de dos modelos matemáticos orientados hacia la solución del problema descrito. El primer modelo dirigido hacia el soporte de la decisión en escenarios de transporte transnacional multimodal utilizando distancias euclidianas. El segundo modelo representa las situaciones de transporte y localización no cubiertas por el primer modelo, como lo son el transporte urbano, las rutas interrumpidas u obstaculizadas, rutas no seguras, o en general rutas no representables a través de distancias euclidianas.

FE – 02 Friday 14:30 – 15:50, Room: Barahona 2.

Session Type: Speeches.**Cluster: Revenue Management****Description: Revenue Management 3.**

Chair: *Georges Zaccour. Hec Montreal & Gerad. georges.zaccour@gerad.ca*

1- A column generation algorithm for choice-based network revenue management.

Juan Jose Miranda, Universidad de Buenos Aires, jmiranda@dc.uba.ar, Isabel Méndez-Díaz and Gustavo Vulcano.

During the past few years, there has been a trend to enrich traditional revenue management models built upon the independent demand paradigm by accounting for customer choice behavior. This extension involves both modeling and computational challenges. One way to describe choice behavior is to assume that each customer belongs to a segment, which is characterized by a consideration set, i.e., a subset of the products provided by the firm that a customer views as options. Customers choose a particular product according to a multinomial-logit criterion, a model widely used in the marketing literature. In this paper, we consider the choice-based, deterministic, linear programming model (CDLP) of Gallego et al.(2004), and the follow-up dynamic programming decomposition heuristic of van Ryzin and Liu (2004). We focus on the more general version of these models, where customers belong to overlapping segments. To solve the CDLP for real-size networks, we need to develop a column generation algorithm. We prove that the associated column generation subproblem is indeed NP-Hard, and propose a simple, greedy heuristic to overcome the complexity of an exact algorithm. Our computational results show that the heuristic is quite effective, and that the overall approach leads to high quality practical solutions.

2- Competition and Contracting in Service Industries.

Gabriel Weintraub, Columbia University, gweintraub@columbia.edu. Ramesh Johari

First, we consider a model where firms compete by setting prices and SLGs simultaneously. The SLG (service level guarantees) is a contractual obligation on the part of the service provider: regardless of how many customers subscribe, the firm is responsible for investing so that the congestion experienced by all subscribers is equal to the SLG. We then consider the BE contractual model where firms compete by setting prices and investment levels simultaneously. With BE contractual agreements, firms provide the best possible service given their infrastructure, but without an explicit guarantee. Using the Nash equilibria (NE) of the games played by firms, we compare these competitive models in terms of the resulting prices, service levels, firms' profits, and consumers' surplus. We first show that the SLG game can be reduced to a standard pricing game, greatly simplifying the analysis of this otherwise complex competitive scenario. We then compare the SLG game with the BE game; equilibria for the BE is characterized in a previous paper. Using these results we show that in the case of constant

returns to investment, while the NE price for the SLG game is perfectly competitive, firms obtain positive markups in the unique NE for the BE game.

3- Clearance Pricing for a Fast-Fashion Retail Network.

Felipe Caro, UCLA Anderson School of Management, fcaro@anderson.ucla.edu and Jérémie Gallien.

As part of an ongoing collaboration with Spain-based retailer Zara, we address the problem of deciding the price markdowns during clearance sales. As it has been reported in several case studies, Zara mostly produces in small batches and tries to avoid price changes during the regular season. In fact, items that are not selling well are typically replaced by new and more fashionable products. This is part of the fast-fashion strategy, which Zara has implemented effectively, and as a consequence, the leftover stock at the end of the season is significantly less compared to a traditional retail. However, once the season is over, price markdowns are still required in order to liquidate unsold stock and free up space for the new season. Currently, these decisions are made based on past experience, and its outcome can have a considerable impact on the total revenue of the season that is ending. We have approached the pricing problem by formulating two models, one to forecast demand during clearance sales, and the other to optimize the markdown decisions with a finite horizon in mind. The main challenge in the forecasting model has been to overcome the lack of pricing data due to Zara's single-price policy during the regular season. For the optimization model, we have built approximate dynamic programming policies based on the existing pricing literature. We have incorporated store-level operational constraints in order to make the pricing policy implementable under Zara's current conditions. This paper describes the details of both models and its performance using historical data. A controlled field experiment is planned to take place during the summer clearance sales of 2008. If available, the results of this pilot will also be discussed in the presentation.

4- Advertising Strategies in a Fashion Licensing Contract.

Alessandra Buratto, University of Padua, Department of Pure and Applied Mathematics, buratto@math.unipd.it and Georges Zaccour.

The aim of this paper is to characterize cooperative and noncooperative advertising strategies of a licensor and licensee involved in a licensing contract in the fashion business. Licensing is the process of leasing a legally protected entity (brand, name, logo, etc.) in conjunction with a product or product line. It is based on a contractual agreement between two business entities: the owner of the property, called licensor; and the renter of the rights, called licensee. Licensing is seen as a win-win strategy, in which the two partners can achieve their objectives (e.g., expanding the brand, its market reach, etc.) We show that if the licensor, who acts as the leader, uses an incentive strategy that depends on the licensee advertising, then it can reach the jointly optimal solution in a decentralized way

FE – 03 Friday 14:30 – 15:50, Room: Barahona 1.

Session Type: Speeches

Cluster: Electricity.

Description: Investment Planning

Chair: *Antonio Escobar, Universidad Tecnológica Pereira, aescobar@utp.edu.co*

1- Metodos Inteligentes para Inicializar Algoritmos Branch and Bound en Planeamiento de Sistemas Electricos de Transmision.

Antonio Escobar, Universidad Tecnológica Pereira, aescobar@utp.edu.co German Gomez.

El planeamiento de la expansión de sistemas eléctricos de transmisión es un problema de optimización matemática que determina el sistema eléctrico de mínimo costo que se debe adicionar al sistema base existente para satisfacer la demanda en un horizonte de planeamiento, el cual puede constar de una o varias etapas. El modelo ideal para el problema de planeamiento es un modelo de flujo de carga DC que agrupa características no lineales, y variables continuas y enteras, obteniéndose un espacio de soluciones discreto no convexo. Por medio de transformaciones matemáticas se puede obtener un modelo lineal equivalente que se puede resolver usando el método Branch and Bound (B&B) que tiene la capacidad de encontrar la solución óptima de un problema de optimización matemática con variables enteras y lineales, sin embargo, dependiendo de las características de los sistemas de transmisión, el planeamiento posee diferentes grados de complejidad matemática que dificultan los procesos de búsqueda de la solución óptima y que disminuyen el desempeño del algoritmo B&B alcanzando en muchos casos soluciones de pobre calidad ya que en sistemas grandes no se logra la convergencia.

2- Uma Metodologia de Algoritmos Genéticos para o Despacho de Unidades Hidrelétricas Individualizadas.

Glauber Colnago, Unicamp.

gcolnago@fem.unicamp.br Daniela Dezidera and Paulo Correia.

O despacho ótimo de unidades geradoras em usinas hidrelétricas visa minimizar a quantidade de água turbinada. A geração diária de uma usina é segregada entre as horas do dia. A cada hora a geração é distribuída entre as unidades e a escolha dessas unidades trata-se do despacho, que leva em consideração restrições operativas e características das unidades como limites de geração, reserva operativa e eficiência. O principal fator que afeta o despacho hidrelétrico são as eficiências das unidades e, a maioria dos modelos atuais de despacho considera que as eficiências das unidades são iguais. Esta curva de eficiência é comumente derivada do modelo em escala reduzida das turbinas, e estas eficiências representam melhor as unidades com pouco tempo de uso, pois podem se modificar significativamente ao longo dos anos de uso, dando origem, desta forma, a unidades que adquirem comportamentos próprios, o que as difere umas das outras. A individualidade de unidades geradoras pôde, por exemplo, ser verificada com base em dados de eficiência de uma usina hidrelétrica brasileira, medidos recentemente. Logo, a utilização de dados de eficiência mais precisos que os comumente utilizados, obtidos com o auxílio de modelo reduzido, é de grande importância para que os despachos sejam baseados em dados mais realistas.

3- Algoritmo Genético Especializado Aplicado al Problema de Planeamiento de la Transmisión con Incertidumbre en Generación y Demanda.

Antonio Escobar, Universidad Tecnológica Pereira, aescobar@utp.edu.co Ramon A. Gallego and Ruben A. Romero.

En este artículo se presenta una metodología de solución basada en un algoritmo genético especializado para resolver el problema del planeamiento de la expansión de sistemas de transmisión de energía eléctrica, cuando se considera que la demanda y la generación eléctrica pueden asumir valores inciertos dentro de un intervalo que contiene un valor proyectado determinístico. Se analiza el efecto que produce sobre el plan de expansión, una demanda y una generación que pueden variar dentro de un intervalo de incertidumbre y se analiza la eficiencia del método de solución en la tarea de encontrar soluciones subóptimas de alta calidad y eventualmente la solución óptima de este problema. La metodología propuesta se prueba tomando como referencia la solución obtenida para el sistema IEEE de 24 barras con acceso abierto. Los datos del sistema IEEE de 24 barras están disponibles en la literatura especializada.

FE – 04 Friday 14:30 – 15:50, Room: Arsenal (AR)

Session Type: Speeches**Cluster: Energy****Description: Statistics Models**

Chair: *Solange Santos. Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão – FECILCAM. solaregina@gmail.com*

1- Cost Minimizing Groundwater Protection: Dynamic, Stochastic and Technological Considerations.

Juan Moreno Cruz. University of Calgary jbmoreno@ucalgary.ca Ted Horbulyk.

Elevated groundwater nitrates pose numerous challenges to optimal regulation. Regulators face imperfect information, stochastic environmental influences and strategic behavior by agents. Combining theory and numerical simulation, this analysis modifies prior theory to reduce the regulator's information requirements and to propose a revenue-neutral implementation with greater policy acceptability.

2- Research of Factors the Pollutants Ozone and Affect to Cultivations the Esparragos.

Jorge Heredia. USAT. jheredia@usat.edu.pe

This work shows a methodology in order to investigate the influences that exercise the polluting atmospheric components to the ozone that this related indirectly with the deterioration of the covering of ozone. Utilizing static simulation of regression and prediction with statistical programs Minitab and Crystal ball. The news and distinguishing characteristic of this work resides in the application of the discoveries that we have achieved of the static simulation in the study of the effect on cultivations of national interest, we in this case chose the asparaguses, for which we used dynamic simulation with the PSPS and Vensim programs. The reach of this work goes further on of the obtaining and discussion of resulting, you/he/she/it pretend establish a methodology for the taking of decisions in politics of administration for enviromental, pair which we propose a dynamic model of the reality and we compared alternatives choosing the most efficient. We from this manner confronted requirements indispensable for the life and the development for business.

3- Generalidades de un Modelo de Simulación Estocástico: La Contaminación del Aire por Partículas de Materia.

Biviana Suárez.

El transporte de partículas contaminantes en el aire es un factor relevante en los problemas actuales en cuanto a contaminación se refiere, es por esto que algunos especialistas preocupados por esto han implementado modelos para éste fenómeno, en particular en éste artículo estudiaremos el elaborado por Luis G.Gorostiza, Michael Porter y Eliane R. Rodrigues. Su modelo parte de conocer las distribuciones de posición y masa de las partículas y las fuentes que la producen (espacio y tiempo) para determinar la distribución del número de partículas en una región dada con masas en un cierto rango en un tiempo determinado.

4- Monitoramento da Qualidade da Água Potável: Controle de Medidas Individuais E Índices de Capacidade Do Processo Das Variáveis de Qualidade.

Solange Santos. Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão – FECILCAM. solaregina@gmail.com Anselmo Chaves and Gislaine Perçaro...

O ambiente de atuação das empresas está se modificando continuamente. Acompanhando no tempo a direção das mudanças, verifica-se claramente que a concorrência tende a ficar cada vez mais acirrada. Em um mundo competitivo e focado em resultados, a importância do uso de técnicas estatísticas no controle da qualidade vem tornando-se cada vez mais necessário e urgente, dado os custos dos produtos

químicos e a escassez de fontes de água pura. A qualidade da água é considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) um dos principais problemas de saúde pública, uma vez que a má qualidade gera altos índices de doenças infecciosas. Dessa forma, a aplicação de técnicas estatísticas no processo da produção de água potável torna-se importante por minimizar a frequência de sinais, ações falsas e detectar rapidamente causas externas responsáveis pela mudança da variabilidade do processo (JARRETT, 2007). Neste trabalho aborda-se o emprego de cartas de controle para medidas individuais e índices de capacidade (Cp, Cpk e Cpkm) na Estação de Tratamento de Água (ETA) da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) – Unidade de Campo Mourão, no período de janeiro a dezembro de 2006.

FE – 05 Friday 14:30 – 15:50, Room: Comision 2A

Session Type: Speeches**Cluster: Health Systems.****Description: Supply Chain and Operations 4.**

Chair: *Ana Viana. INESC Porto/ISEP. aviana@inescporto.pt*

1- Caracterización Termogravimétrica y de Resistencia a la Tracción Mecánica de Hilo de Araña (Especie Araneus) para su Producción Sintética en Aplicaciones Biomédicas.

Victor Alfonso Bonilla Cano. bonifilex_21@msn.com

Se ha pensado que el hilo de araña gracias a sus propiedades mecánicas, que no han sido superadas por ninguna otra fibra y menos por una de índole artificial, tiene aplicaciones en la ingeniería biomédica y en ciencias de los materiales gracias a la combinación de la increíble resistencia (acero) y capacidad de deformación (caucho), además de ser antimicrobiano. Estas propiedades mencionadas generalmente no coinciden en materiales y menos en los biomateriales; solamente se conocen 2 fibras (kevlar 49 e hilo de acero) una de estas de origen sintético, que alcanzan una gran resistencia pero se encuentran muy lejos de tener la misma flexibilidad del hilo de la araña de la especie araneus. La resistencia para el kevlar 49 y el hilo de acero está alrededor de 3.000 MPa (megapascuales), mientras que la resistencia de la seda de araña de la especie araneus puede llegar a 4.000 MPa. Otra propiedad que se ha encontrado en el hilo, aunque en condiciones muy específicas, es la supercontracción.

2- Asignación de Medicamentos: Un Problema al Interior de la Bodega de un Hospital Público.

John Gabriel Guerrero Becerra. Universidad de los Andes. jg.guerrero66@uniandes.edu.co Orlando Federico González Casallas, Ciro-Alberto Amaya, Fidel Torres and Nubia Velasco...

La aplicación de investigación de operaciones a los problemas logísticos al interior de un hospital viene despertando gran interés en su estudio debido a las particularidades de este tipo de organización. Este trabajo presenta la descripción de un problema de asignación de medicamentos al interior de la bodega central con 800 referencias de medicamentos y aproximadamente 240 zonas de almacenamiento al interior de un hospital Público de Tercer Nivel, Hospital El Tunal E.S.E, ubicado en la ciudad de Bogotá D.C., Colombia. La propuesta de solución se plantea a través de la formulación de un modelo de programación lineal entero mixto considerando la información sobre la frecuencia de utilización, tipo de presentación de los medicamentos, y la capacidad de almacenamiento de la bodega. Finalmente, se presenta una sección de resultados computacionales a partir de instancias de prueba y conclusiones sobre el modelo propuesto.

3- O Modelo Simdea (Ou de Duas Fases) para Avaliação de Desempenho de Centro Cirúrgico.

*Nilson Torres. UFRJ.
nilson_trevisan@yahoo.com.br Marcos Lins, Maria
Lobo and Roberto Fiszman.*

The study has a goal to present the Model for Performance Evaluation of a Surgical Center - SIMDEA, based on a case study applied to the Surgical Center of a Federal University Hospital, with the Simulation use (1st Phase), which supplied artificial variables, and Data Envelopment Analysis (2nd Phase), which uses the primary data obtained at the hospital and the simulation results, to generate the efficiency scores and the benchmarks for the inefficient units. The methodology gives subsidies for decision making by the health managers to evaluate the impact of their policy inside the hospitals, reevaluate the priorities and identify operational unbalances in the practices observed in their surgical centers.

4- Or in Health Care - A Survey.

*Ana Viana. INESC Porto/ISEP.
aviana@inescporto.pt Abdur Rais..*

This paper surveys research work done on OR techniques applied to several optimization problems in Health Care. It includes not only logistics and personnel scheduling problems, extensively referenced in "traditional" OR journals, but goes a step further by addressing other areas of intervention such as medical therapeutics, disease prediction and diagnosis.

FE – 06 Friday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 2B (C2B)

Session Type: Speeches

Cluster: Queing and Stochastic Process

Description: Queing and Stochastic Process 2.

Chair: *Hernan Awad. University of Miami.
h.awad@miami.edu*

1- Implicaciones del Uso de Distribuciones Heavy-Tailed para el Modelamiento de Lineas de Espera en Servicios con Prioridades Percibidas.

*Jorge Andrés Alvarado. Universidad Javeriana.
jorge.alvarado@javeriana.edu.co. Lina Marcela
Rangel.*

Las distribuciones de probabilidad de colas gruesas (heavy-tailed) han sido ampliamente usadas para modelar redes de tráfico de información, pero hasta años recientes no eran utilizadas para modelar filas en otro tipo de servicios, debido a la falta de un modelo teórico que explicara su presencia en los mismos. A partir del trabajo de Barabasi[1], resulta claro teóricamente que este tipo de modelo puede presentarse cuando hay filas con prioridades percibidas. Alvarado, Montoya, y Rangel, [2] probaron la existencia de este tipo de prioridad percibida en los tiempos de servicio de un taller automotriz, y proponen su extensión a diferentes clases de servicios empresariales en donde la "fila" no la hace una persona, sino un objeto (queja, vehículo, producto en proceso, etc...)...

2- Um Modelo de Filas Com Número Variável de Servidores.

Glauco Barbosa. Universidade Federal do Rio de Janeiro. glaucobar@hotmail.com Maria Cristina Fogliatti

Este trabalho apresenta o desenvolvimento da modelagem analítica por Diagramas de Fluxo, baseado em Teoria de Filas, de sistemas que apresentam diferentes condições de congestionamento e onde o número de servidores em paralelo passa a depender do número de elementos no sistema.

3- Fair Dynamic Routing in Large-Scale Heterogeneous-Server Systems.

Amy Ward. USC. amyward@marshall.usc.edu Mor Armony

In a call center, there is a natural trade-off between minimizing customer wait time and fairly dividing the workload amongst agents of different skill levels. The relevant control is the routing policy; that is, the decision concerning which agent should handle an arriving call when more than one agent is available. We formulate an optimization problem for a call center with two heterogeneous agent pools, one that handles calls at a faster speed than the other, and a single customer class. The objective is to minimize steady-state expected customer wait time subject to a "fairness" constraint on the workload division. The optimization problem we formulate is difficult to solve exactly. Therefore, we solve the diffusion control problem that arises in the many-server heavy-traffic QED limiting regime. The resulting routing policy is a threshold policy that prioritizes faster agents when the number of customers in the system exceeds some threshold level and otherwise prioritizes slower agents. We prove our proposed threshold routing policy is near-optimal as the number of agents increases, and the system's load approaches its maximum processing capacity. We further show simulation results that evidence that our proposed threshold routing policy outperforms a common routing policy used in call centers (that routes to the agent that has been idle the longest) in terms of the steady-state expected customer waiting time for identical desired workload divisions.

4- Clumping of Long Delays in a Queue Fed by Fractional Brownian Motion.

*Hernan Awad. University of Miami.
h.awad@miami.edu Peter Glynn.*

We consider a stationary fluid queue with fractional Brownian motion input. Conditional on the workload at time zero being greater than a large value b , we study the limiting distribution for the amount of time that the workload process spends above level b over the busy cycle straddling the origin, as b increases to infinity. Our results can be interpreted as showing that long delays occur in large clumps of size of order $b^{2-1/H}$.

FE – 07 Friday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 1A (C1A)

Session Type: Speeches

Cluster: Metaheuristics and Global Optimization

Description: Genetic Algorithms.

Chair: *Pilar Gargallo. Universidad de Zaragoza.
pigarga@unizar.es*

4- Um Algoritmo Populacional Aplicado a Problemas de Fluxo Multiproduto Inteiro.

*Fabio Mourão. Cefet-MG.
fabiomourao@terra.com.br. Sergio Ricardo de Souza, Carlos Alexandre Silva and Rogério Martins Gomes.*

O objetivo deste trabalho é analisar o comportamento de um algoritmo bio-inspirado aplicado ao Problema de Fluxo Multiproduto Inteiro (PFMI). Este problema pertence à classe dos problemas NP-difíceis, possuindo grande aplicação de cunho econômico, como nas áreas de telecomunicação e de sistemas de transportes. Neste trabalho, é proposta uma formulação matemática do problema juntamente a um método baseado no algoritmo populacional Algoritmo Genético para resolver o problema. São desenvolvidas heurísticas aplicadas aos indivíduos da população inicial, em particular utilizando-se o Método da Descida Randômica. Para testar a eficiência do algoritmo proposto, foram feitos testes computacionais utilizando instâncias geradas por um gerador aleatório e os resultados comparados aos valores melhores valores conhecidos para algumas instâncias.

5- Um Estudo Sobre Algoritmos Evolutivos Aplicados Ao Problema Das p-Medians.

*Sinaide Nunes Bezerra. CEFET-MG.
sinaide@dppg.cefetmg.br Sergio Ricardo de Souza and João Francisco de Almeida Vitor.*

Problemas de localización e suas aplicações constituem uma importante linha de pesquisa em otimização combinatória. Tais problemas buscam determinar pontos estratégicos onde serão sediadas facilidades para atender, da melhor maneira possível, um conjunto espacialmente distribuído de pontos, a serem atendidos por aquelas determinadas facilidades. O termo “facilidades”, utilizado nos problemas de localización, refere-se a fábricas, depósitos, escolas, hospitais, etc., enquanto o termo “clientes” (pontos de demanda) refere-se a depósitos, unidades de vendas, estudantes, etc. Em geral, várias facilidades podem ser localizadas e, por sua vez, alocadas de maneira associada a seus clientes. Desta forma, tais problemas são também conhecidos como problemas de localización-alocação [8]. A classe dos problemas das p -medianas tem, como objetivo, localizar, em um grafo contendo n vértices, p vértices (denominados medianas), de forma a obter a menor soma das distâncias de cada vértice de demanda até a mediana mais próxima. Este trabalho apresenta um estudo da aplicação das metaheurísticas Otimización por Colônia de Partículas Discretas (DPSO) e Algoritmo Genético (AG) para a solução do problema de p -medianas.

6- Un Algoritmo GRASP para el Balanceo de Carga Multiobjetivo en Computación Gris.

Pedro Segundo Castañeda Vargas.
pcastanedav@gmail.com.

La gran demanda tanto de computación como de espacio y gestión de almacenamiento requeridos por un gran número de aplicaciones que gestionan grandes cantidades de datos y han de hacerlo de forma eficiente, exige el uso de nuevas tecnologías, como es el caso de las Tecnologías Grid que permite aprovechar los recursos computacionales que muchas organizaciones no vienen utilizando adecuadamente. Uno de los principales problemas que se genera cuando se comparte recursos computacionales es el Balanceo de Carga que implica en cómo gestionar los diversos recursos que las grandes organizaciones geográficamente distribuidas van a compartir, existiendo para ello varias soluciones entre las que se encuentran aquellas que se basan en las Tecnologías Grid, que propone agregar y compartir recursos de computación distribuidos entre diferentes organizaciones e institutos, a través de redes de alta velocidad. En el presente artículo se presenta un algoritmo GRASP (Greedy Randomized Adaptive Search) para balancear la carga dinámicamente sobre arquitecturas Grid, haciendo uso de dos criterios de relajación que permitirá elegir el recurso más óptimo para la ejecución de una determinada tarea.

7- Selección de Variables en Modelos Star con Efectos de Vecindad Mediante Algoritmos Genéticos.

Pilar Gargallo. Universidad de Zaragoza.
pigarga@unizar.es

En este trabajo consideramos el problema de selección de variables en modelos espacio-temporales autorregresivos con efectos de vecindad (STAR) (Pace y otros, 1998, 2000; Sun y otros, 2005). Dicho problema se plantea como uno de programación multiobjetivo, utilizando diversos criterios de selección de modelos que evalúan el comportamiento del mismo desde diferentes ópticas: bondad de ajuste, complejidad, comportamiento predictivo intra y extramuestral, etc. La determinación de los modelos con mejor comportamiento se lleva a cabo mediante el uso de algoritmos genéticos. La metodología se ilustra con una aplicación al mercado inmobiliario de la ciudad de Zaragoza (España).

FE — 08 Friday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 1B (C1B)

Session Type: Speeches

Cluster: Scheduling.

Description: Scheduling Manufacturing 3

Chair: Sergio Machuca. TELEMATICA.
smachuca@telematica.com.uy

1- Un Algoritmo de Branch and Cut para Resolver el Problema de Programación de Maquinas Paralelas No Relacionadas con Tiempos de Setup Dependientes de la Secuencia.

Carlos Obreque. Universidad del Bío-Bío.
cobreque@ubiobio.cl Felipe Munoz, Gabriel Gutiérrez, and Vladimir Marianov.

En este trabajo se resuelve el problema de programación de máquinas paralelas no-relacionadas con tiempos de preparación dependientes de la secuencia. El problema se formula mediante un modelo de programación lineal entera mixta cuya función objetivo minimiza el makespan. El modelo se resuelve mediante un algoritmo de ramificación y corte, para el cual se utilizan desigualdades válidas conocidas que provienen del problema de ruteo de vehículos. Para encontrar las desigualdades válidas que son violadas por la solución actual se implementó un algoritmo de separación muy eficiente que toma ventaja de la estructura que tiene este problema. Se presentan resultados computacionales de problemas test conocidos.

2- Minimizing the Number of Tardy Jobs in Scheduling Problems with Unit Time Jobs and Parallel Machines.

Mitre Costa Dourado. UFRRJ.
mitredourado@cos.ufrj.br Rosiane de Freitas Rodrigues and Jayme Luiz Swarcfiter.

Based on the relevant results obtained to the scheduling problem $\sum_{j=1}^n (w_j U_j)$, we present in this work an efficient algorithm to the unweighted version, $\sum_{j=1}^n U_j$. Thus, consider a set of n unit time jobs, each one having a release date and a due date, both arbitrary nonnegative integers. Given a set of m identical parallel machines, we describe an algorithm for finding schedules with minimum number of tardy jobs. The complexity of the proposed algorithm is $O(n \log n)$. Our problem is denoted by $P|p_j=1; r_j| \sum U_j$. The proposed algorithm has $O(n \log n)$ time complexity, based on a combination of two well-known rules for schedule jobs of this type, with no weights, and employs traditional computer science tools. An algorithm of complexity $O(mn^3)$ has been formulated for the more general problem of jobs with weights. The latter algorithm employs network flow techniques. We also gave a better algorithm to this weighted version of the problem, with $O(n^2 \frac{1+\log m}{m})$ time complexity, employing graph theoretic concepts.

3- Scheduling Jerárquico en un Job Shop Flexible con Interrupciones y Tiempos de Alistamiento Dependientes de la Secuencia.

Juan Carlos Osorio Gómez. Universidad del Valle.
josorio@pino.univalle.edu.co Oscar Eduardo Castrillón Montenegro, Juliana Andrea Toro Cardona and Juan Pablo Orejuela.

El problema de la planificación y control de la producción es reconocido como un problema complejo dentro de las organizaciones dado que involucra la asignación de recursos escasos para lograr la satisfacción del cliente. Por tanto, es importante desarrollar metodologías que permitan alcanzar estos objetivos. Se presenta una propuesta jerárquica para resolver el scheduling de un job shop flexible, en el cual se incluyen interrupciones y tiempos de alistamiento dependientes de la secuencia. Se obtiene una solución que sin llegar a ser la óptima, es buena comparada contra una obtenida con un software conocido de scheduling.

4- Redes de Petri para Análisis de Impacto en la Gestión de Servicios de TI

Sergio Machuca. TELEMATICA.
smachuca@telematica.com.uy Gabriela Sasco..

En los últimos años, la complejidad de la infraestructura de tecnologías de la información (TI) en las grandes organizaciones ha aumentado significativamente, ocasionando un crecimiento en el número de aplicaciones, servicios, servidores, BD, routers, switches, UPS, generadores de

energía, etc. Los requerimientos de disponibilidad y calidad de servicio hacen que cualquier falla o baja de un servicio no conocida de antemano o muy prolongada, se convierta en una situación problemática para la organización. En este trabajo planteamos utilizar Redes de Petri [8], que nos permiten modelar configuraciones como las mencionadas. Primero presentaremos los principios de la gestión de la configuración, luego mostraremos como modelar la infraestructura utilizando Redes de Petri. Luego analizamos las configuraciones que no se pudieron representar con ASDG y se presenta un ejemplo. Finalmente en las conclusiones comentamos los resultados obtenidos y los trabajos complementarios que hemos iniciado.

FE – 09 Friday 14:30 – 15:50, Room: Comisión 3AB (C3)

Session Type: Semiplenary

Cluster: Business Intelligence.

Chair: Eduardo Zambrano, PHIGROUP, Inc

- 1- Gestion de Conocimiento en los Expertos Corporativos: ¿Cómo Capitalizar Conocimientos y Experiencias Acumulados en una Organización, Know how y Know why?**
Armando Erazo, PHIGROUP Inc, USA

Session Type: Special

Chair: Rafael Espin Andrade. Technical University of Havana (CUJAE).

- 2- Clausura WORKSHOP EUREKA**

FE – 10 Friday 14:30 – 15:50, Room: Secretaría General (SG).

Session Type: Speeches

Cluster: Metaheuristics.

Description: Metaheuristics 4.

Chair: Esther Segura. UNAM.
esthersp_1976@yahoo.com.mx

- 1- Programación de las Sesiones de las Comisiones Ordinarias del Congreso de la Republica del Perú Aplicando Búsqueda Tabu.**
Gary G. Marchán-Sono. Congreso de la Republica del Perú. gmarchan@congreso.gob.pe Maria Alvarez.

El presente trabajo plantea una aplicación del problema de asignación de horarios referido a la programación de las sesiones semanales de las Comisiones Ordinarias del Congreso de la República del Perú. Se desea minimizar los cruces de horarios que tienen los congresistas por el elevado número de comisiones a las que pertenecen. de esta forma evitarán tener que optar por asistir a una u otra sesión cuando dos o más de ellas han sido programadas simultáneamente. Este nuevo sistema ebe reemplazar la forma manual de programar las sesiones y considera aspectos que antes no se tomaban en cuenta para dicha programación. Considerando que este problema involucra casi 800,000 variables se justifica el uso de la búsqueda Tabu por ser una meta heurística de búsqueda rápida y eficiente que resulta en un software de fácil manejo.

- 2- Análisis Comparativo de Soluciones del Problema Knapsack.**
Cindy Murillo A. Universidad de Antioquia.
cindytion26@gmail.com Sara Ochoa G.

En algunas situaciones nos vemos enfrentados a problemas que requieren un modelo de solución distinto a los que se vienen

manejando actualmente. Un ejemplo que ilustre este tipo de situaciones es el problema de la mochila o Knapsack, el cual se presenta a menudo en ámbitos industriales y económicos donde la mochila representa un plan de carga adecuado para lograr un mayor beneficio dadas las restricciones de recurso, generalmente relacionado al presupuesto o insumos. Dada la dificultad que representa la solución exacta de este tipo de problemas u óptimo global y su lenta consecución, se proponen métodos heurísticos y meta heurísticos que al menos proporcionen un acercamiento a la solución óptima en un tiempo razonable. A pesar de la fácil representación de los problemas Knapsack, es su solución la que representa su nivel de dificultad. Se hace una pequeña profundización a dos métodos en específico que son el método Tabú y el método de ramificación y poda; comparando sus resultados con la solución exacta arrojada por el software WINQSB, usando como criterio principal el tiempo de CPU usado por dichos algoritmos.

- 3- Alternativa Metaheurística para Problemas Multicriterio del Tipo Qm |Rj, Sjk, Dj| Lex{Cmax, ΣCj}.**

Julio Daza-Escorcia. Universidad del Norte.
jmdaza@uinorte.edu.co. Francesco Narducci-Marin and Carlos Paternina-Arboleda

El presente trabajo propone una alternativa meta heurística para la solución del problema de secuenciación en maquinas paralelas proporcionales Qm con función objetivo considerada en un orden lexicográfico bicriterio Lex{Cmax, ΣJ=1 Cj}, donde la solución encontrada es optima para el criterio makespan Cmax y mínima para el tiempo de flujo ΣJ=1 Cj, las soluciones factibles generadas por esta alternativa están representadas por la asignación de los trabajos j en maquinas i, teniendo en cuenta restricciones concernientes a; el tiempo de liberación o disponibilidad rj, el tiempo de alistamiento o ajuste sjk y las fechas de entrega dj. En particular, este problema considerado en el contexto de teoría de optimización multicriterio puede formularse según Graham, Lawler, Lenstra and Rinnoy Kan [1] de la siguiente manera: Qm |rj, sjk, dj| Lex{Cmax, ΣCj}

- 4- Desenredando el Problema del Agente Viajero Euclideano.**

Esther Segura. UNAM.
esthersp_1976@yahoo.com.mx. Idalia Flores.

Una de las técnicas de búsqueda local más básicas, exitosas y comúnmente usadas para resolver el problema del agente viajero simétrico es 2-OPT. Esta técnica logra resultados sorprendentes en calidad de respuesta (4 o 5 % de desviación con respecto la solución óptima) a cambio de tiempos de cómputo moderadamente altos. En este trabajo se muestra de manera experimental la mejora del desempeño de ésta heurística considerando únicamente el intercambio de aristas que se cruzan, logrando una mejora significativa en tiempo y un porcentaje de desviación con respecto al óptimo. Leeuwen y Schoone [1], demuestran que el número de pasos para obtener un circuito hamiltoniano sin cruces es O(n³). Sin embargo, Englert, Röglin y Vöcking [2], mencionan que Lueker construye instancias para las cuales el número de pasos para encontrar una solución localmente óptima es exponencial. Existe una vasta literatura en cuanto estudios experimentales se refiere, como Babin, Deneault y Laporte [3] y Bentley [4] por mencionar algunos, los cuales muestran cómo se pueden lograr mejoras importantes en tiempo de respuesta de esta técnica de búsqueda local. Para que la técnica 2-OPT comience a operar es necesario que se construya de manera previa un circuito hamiltoniano, enseguida puede ser mejorado con alguna técnica de búsqueda local como es el caso de 2-OPT, 3-OPT o con la técnica Lin-Kernighan, o con alguna estrategia de cadenas de expulsión, en este proyecto se tomó como técnica de construcción vecino más cercano, y como técnica de mejora 2-OPT, con la variante de intercambiar únicamente aristas que se cruzan. Se programó en el lenguaje de programación Visual Basic 6.0 y se realizaron pruebas sobre algunas instancias tomadas de la página TSPLIB mostrando la mejora significativa en tiempo con respecto la técnica 2-OPT sin ninguna variación.

Friday, 16:00 – 17:20

FF – 01 Friday 16:00 – 17:20, Room: Barahona 3

Session Type: Plenary.

Cluster: Queuing and Stochastic Process.

Chair: *Carlos Paternina, Universidad del Norte,
cpaterni@uninorte.edu.co.*

1- Recent advances on Markov Decision Processes.

*Onésimo Hernández-Lerma. Departamento de
Matemáticas. CINVESTAV – IPN.*

Session Type: Special

2- Clausura CLAIO 2008
