



# TRIZ

*ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ*

**CONFERENCIA EST - СЕРТМ "MOSCONI" - IUE 15 Oct 2015**

## **TEORÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS INVENTIVOS**

**Lic Carlos Requena - UTN FRGP**

**[carlooseduardorequena@yahoo.com.ar](mailto:carlooseduardorequena@yahoo.com.ar)**

***Ing. JUAN CARLOS NISHIYAMA***

***Lic. TATIANA ZAGORODNOVA***

***Lic. FERNANDO YONNI***

***Estud. Ingeniería ROCÍO DELGER***

***Estud. Ingeniería FERNANDO NAVASCUES***

***Lic. CARLOS REQUENA***

# ¿QUÉ ES TRIZ?

**“TRIZ ES UNA METODOLOGÍA  
SYSTEMÁTICA ORIENTADA Y BASADA  
EN CONOCIMIENTOS HUMANO.”**



## **Genrich Saulovich Altshuller**

### **Creador del TRIZ**

15 de octubre de 1926 –

24 de septiembre de 1998

# **BREVE HISTORIA DE TRIZ**

**SU FILOSOFÍA DE TRABAJO ES LA DE  
CONTRIBUIR AL SUEÑO DE CUALQUIER  
PROYECTO:**

**SER INNOVADOR Y CONTRIBUIR AL  
ÉXITO EMPRESARIAL**

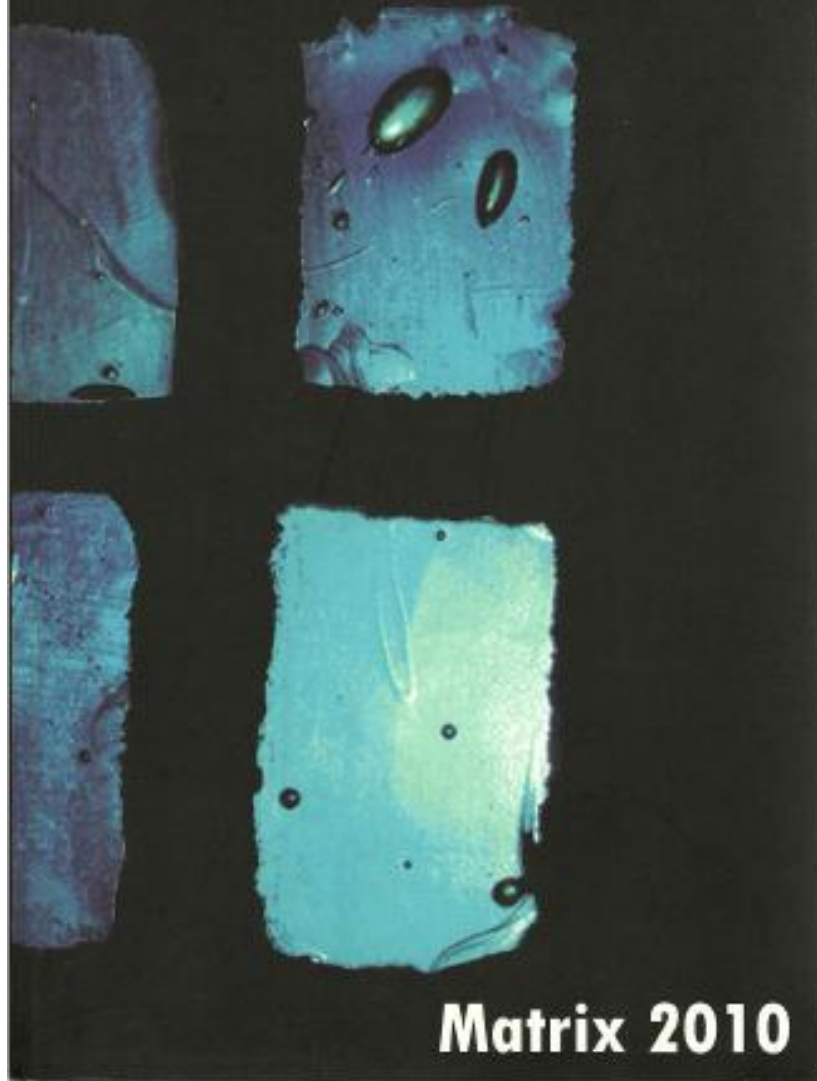
**LA METODOLOGÍA TRIZ ES  
COMO UN INSTRUMENTO  
CIENTÍFICO PARA  
SISTEMATIZAR LA  
INNOVACIÓN**

**LA EMPRESA QUE NO  
INNOVA,  
SIMPLEMENTE...  
¡DESAPARECE!**

**(Innovar o Morir, Darell Mann)**



Darrell Mann



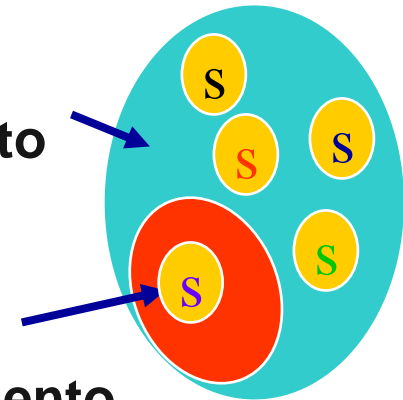
**Matrix 2010**

# INERCIA PSICOLÓGICA

- **RESOLVER PROBLEMAS, DEPENDE DE LAS HABILIDADES PERSONALES.**
- **EL ANALISTA DE PROBLEMAS FRECUENTEMENTE BUSCA SOLUCIONES EN EL CONJUNTO ACOTADO DE SU CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIA.**

Cuerpo del conocimiento

Propio conocimiento

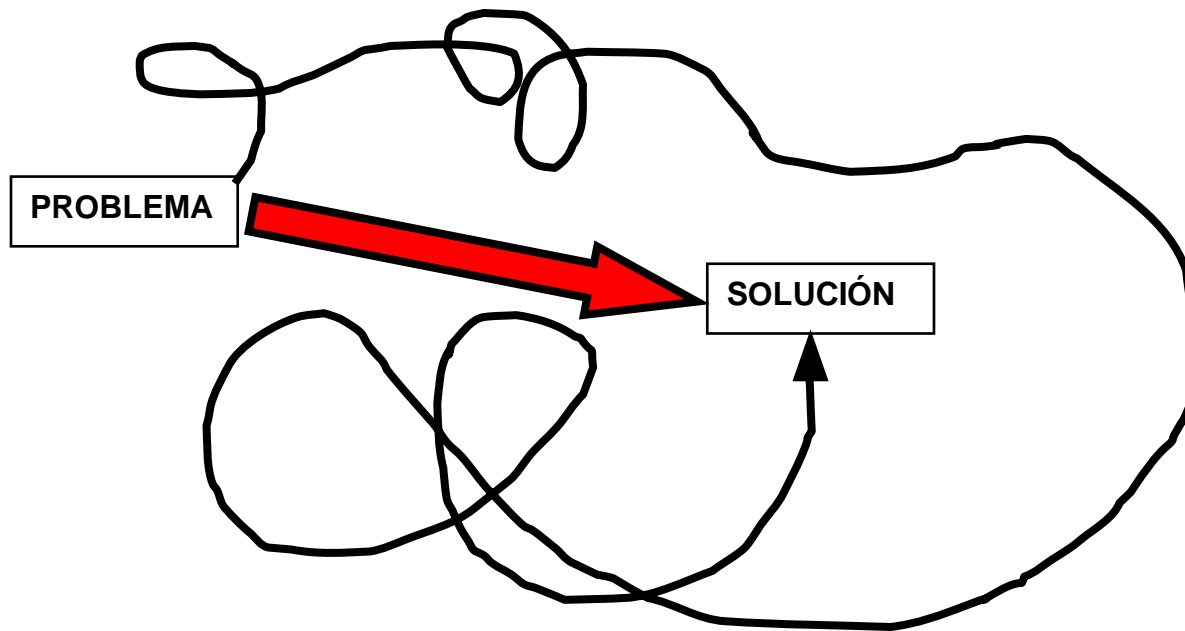


# MÉTODOS TRADICIONALES PARA GENERAR IDEAS:

- **ITERATIVO O DE “PRUEBA Y ERROR”.**
- **TORMENTA DE IDEAS (*BRAINSTORMING*).**
- **DIAGRAMA DE ISHIKAWA O DE “CAUSA-EFECTO”.**
- **ANÁLISIS MORFOLÓGICO.**
- **SINÉCTICA DE WILLIAM GORDON, ETC.**

**TODOS ESTOS MÉTODOS SON MUY POCO  
EFECTIVOS PARA LA GENERACIÓN DE  
INVENTOS O INNOVACIONES  
TECNOLÓGICAS, DE MANERA SISTEMÁTICA,  
EN ESPECIAL PROBLEMAS CON UN ALTO  
GRADO DE DIFICULTAD.**

# ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA DE SOLUCIÓN A PROBLEMAS POR MÉTODOS COMUNES, NO ESTRUCTURADOS







# **MUERTE POR APLASTAMIENTO DE UN MILLÓN DE HERRAMIENTAS**



**TODOS ESTOS MÉTODOS SON MUY  
POCO EFECTIVOS PARA LA  
GENERACIÓN DE INVENTOS O  
INNOVACIONES TECNOLÓGICAS, DE  
MANERA SISTEMÁTICA, EN ESPECIAL  
PROBLEMAS CON UN ALTO GRADO DE  
DIFICULTAD.**

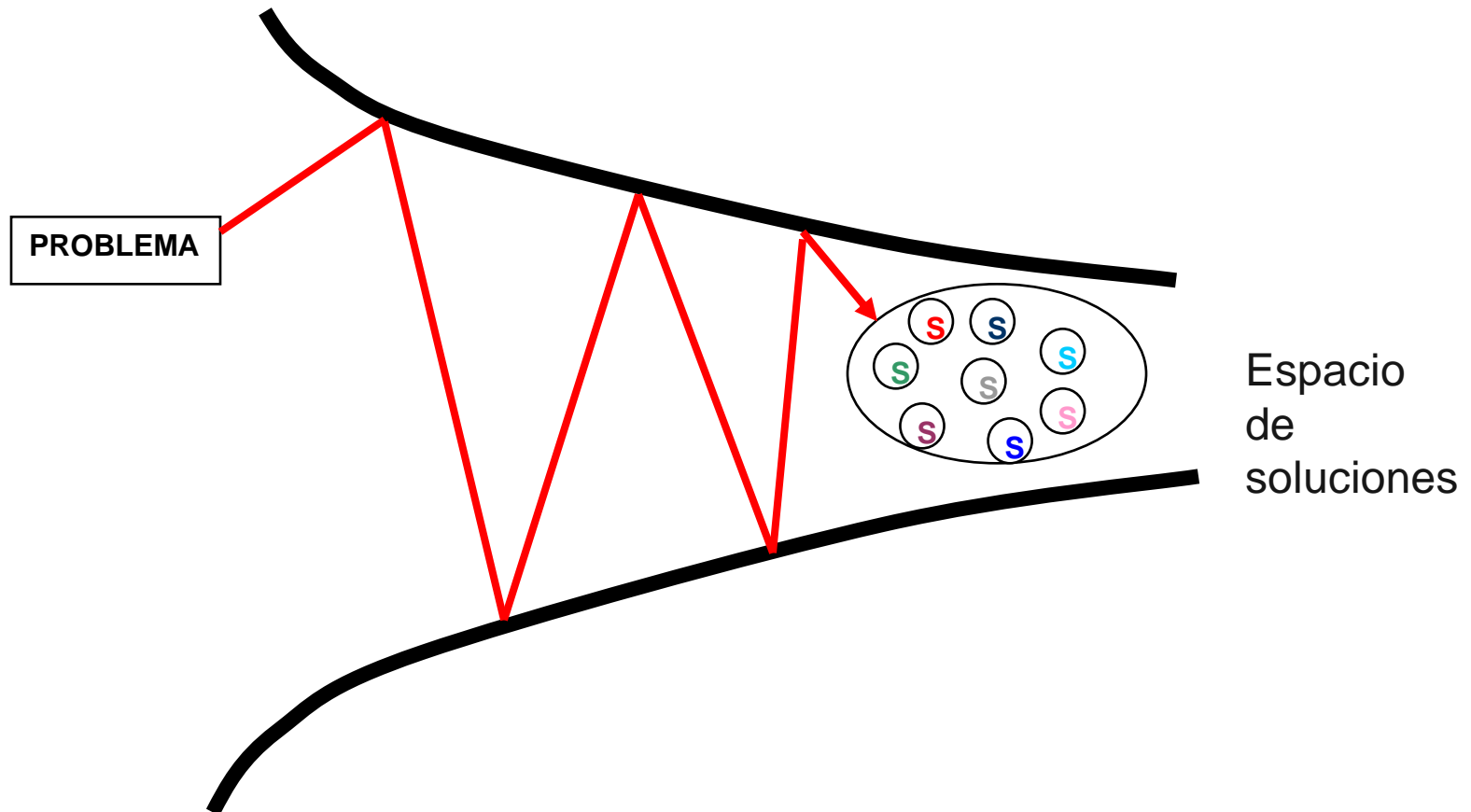
**¿QUÉ HACER PARA INNOVAR?**

**¡GENERAR  
GRANDES IDEAS!  
¡SER CREATIVO!**

**PERO...**

¿Es posible destilar lo  
mejor del conocimiento  
humano ?

# LOS MÉTODOS ESTRUCTURADOS NO LLEGAN A UNA SOLUCIÓN, SINO QUE ALCANZAN ESPACIOS DE SOLUCIONES

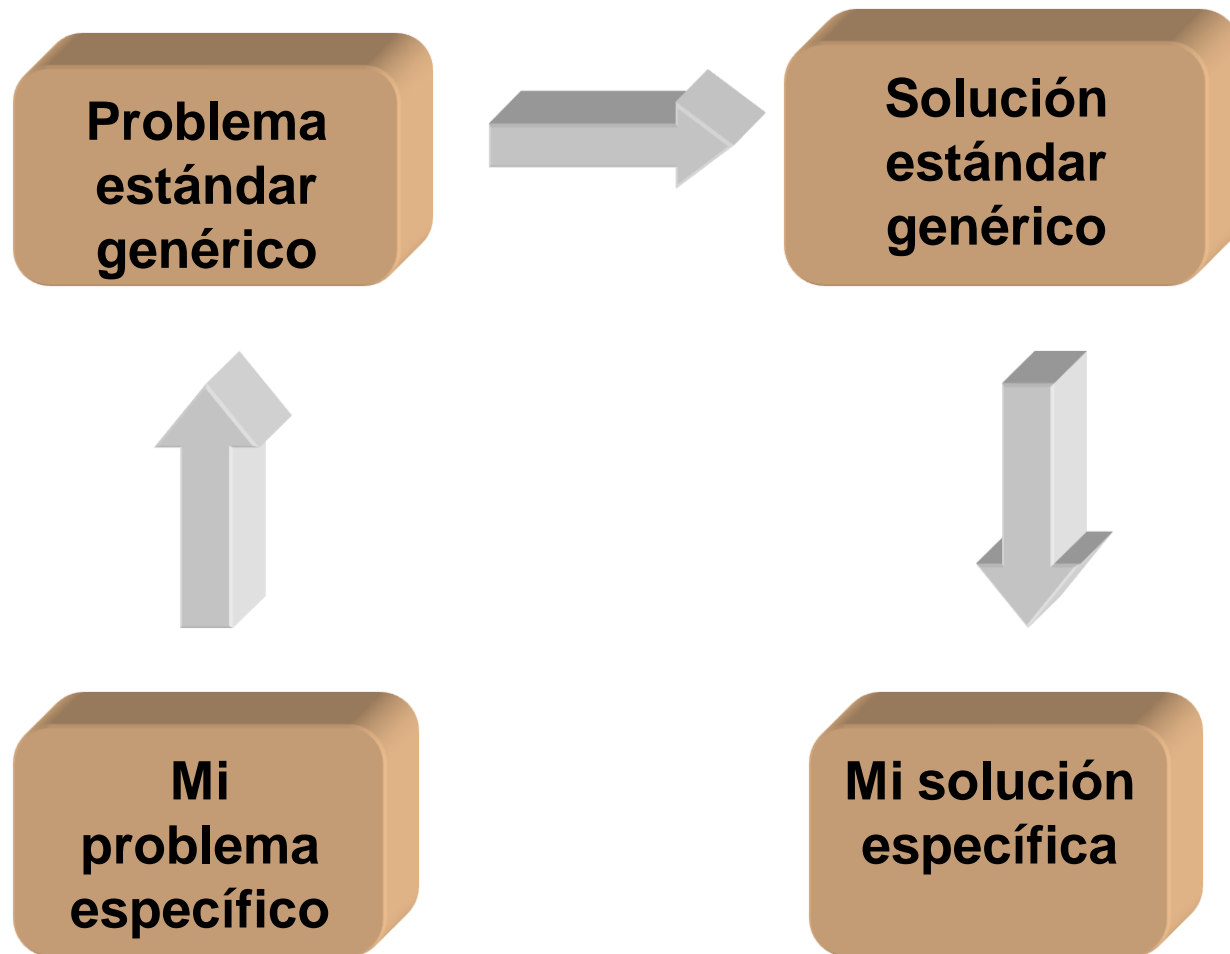


**HAY DOS TIPOS DE PROBLEMAS QUE TODOS  
CONOCEMOS:**

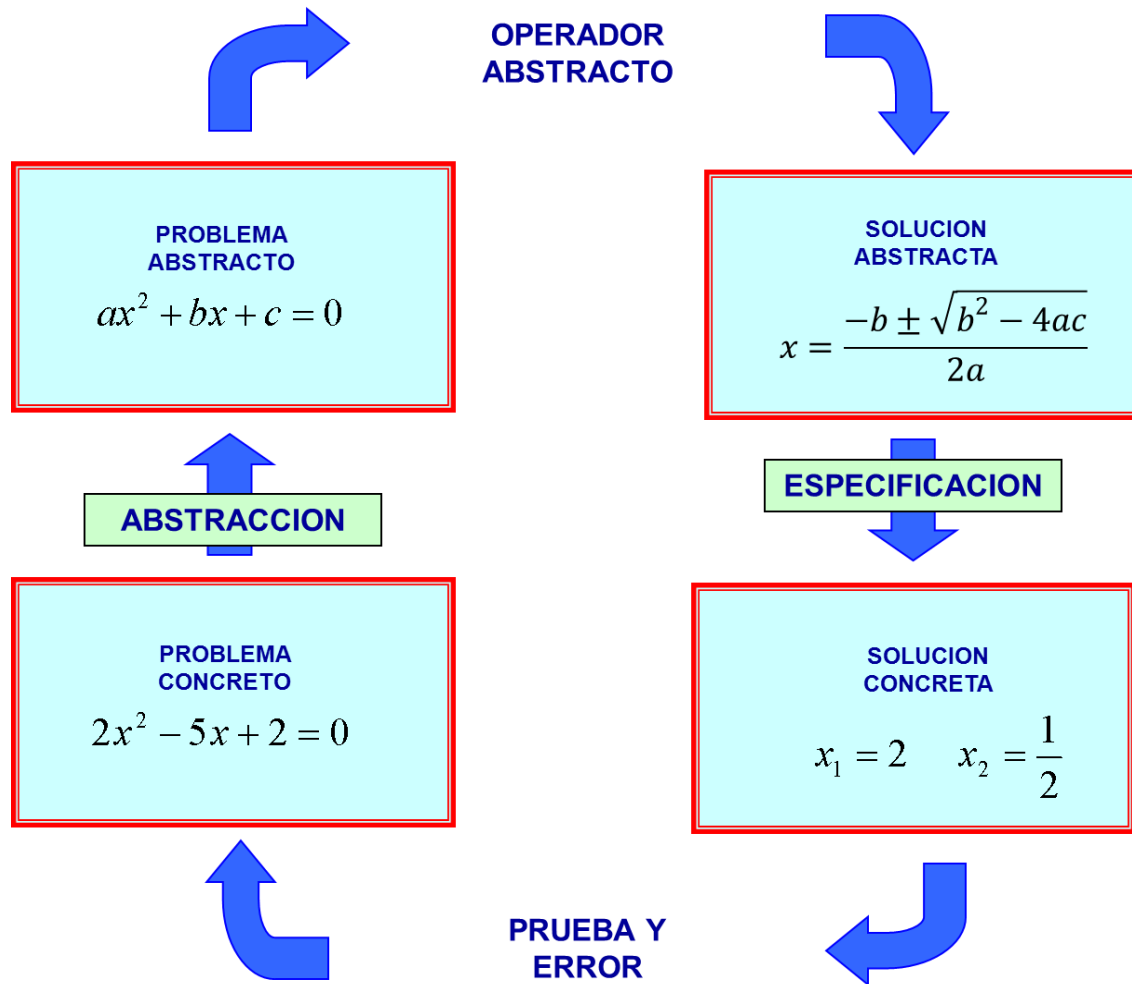
- SOLUCIÓN CONOCIDA.**
- SOLUCIÓN DESCONOCIDA.**

# MÉTODO TRIZ

- IDENTIFICAR EL PROBLEMA.
- REFORMULAR EL PROBLEMA PARA TRIZ.
- BUSCAR POR PROBLEMAS PREVIAMENTE RESUELTOS.
- BUSCAR POR SOLUCIONES ANÁLOGAS.







**PROBLEMA  
CONCRETO**

$$2x^2 - 5x + 2 = 0$$

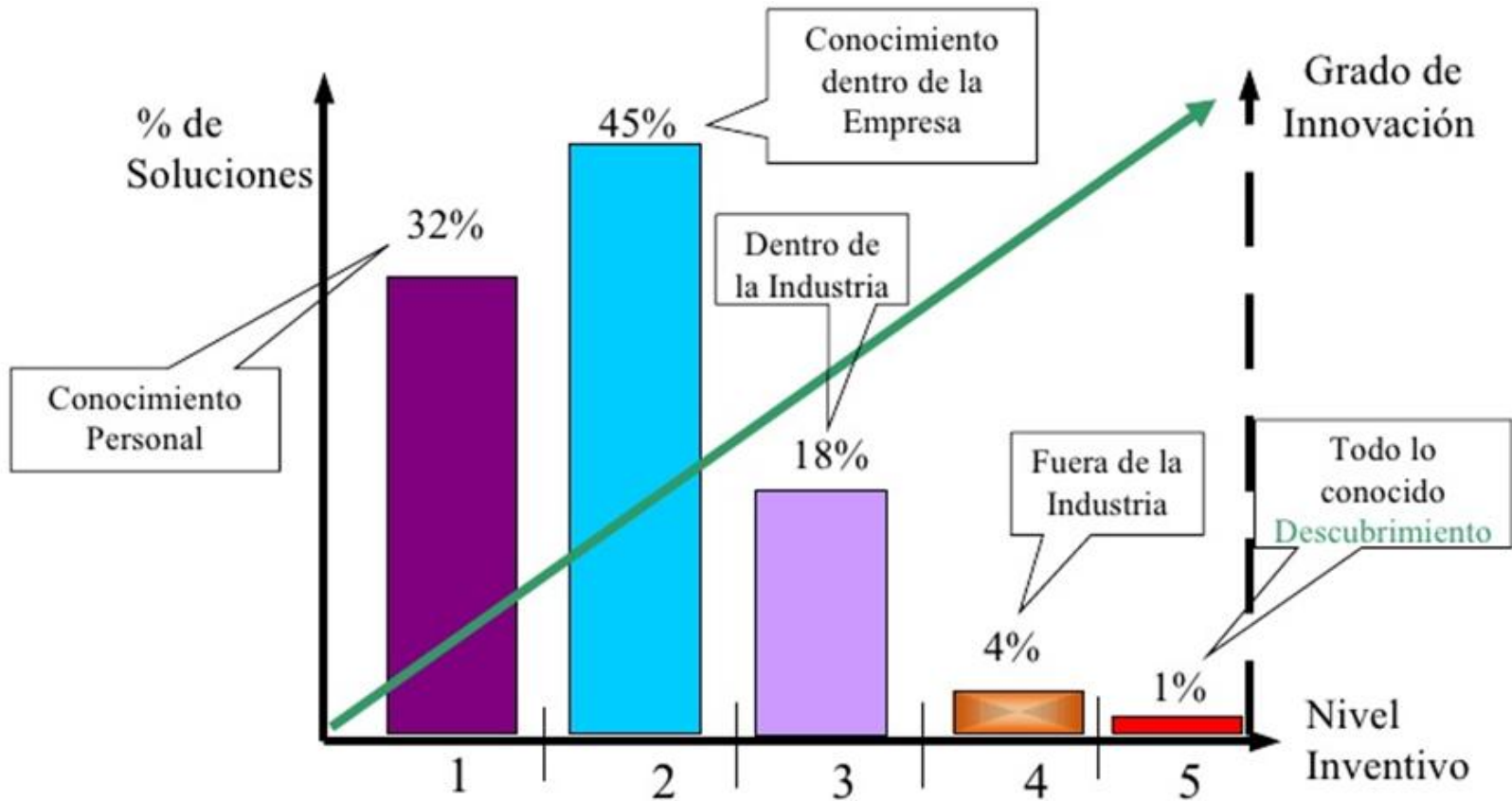
**SOLUCION  
CONCRETA**

$$x_1 = 2 \quad x_2 = \frac{1}{2}$$

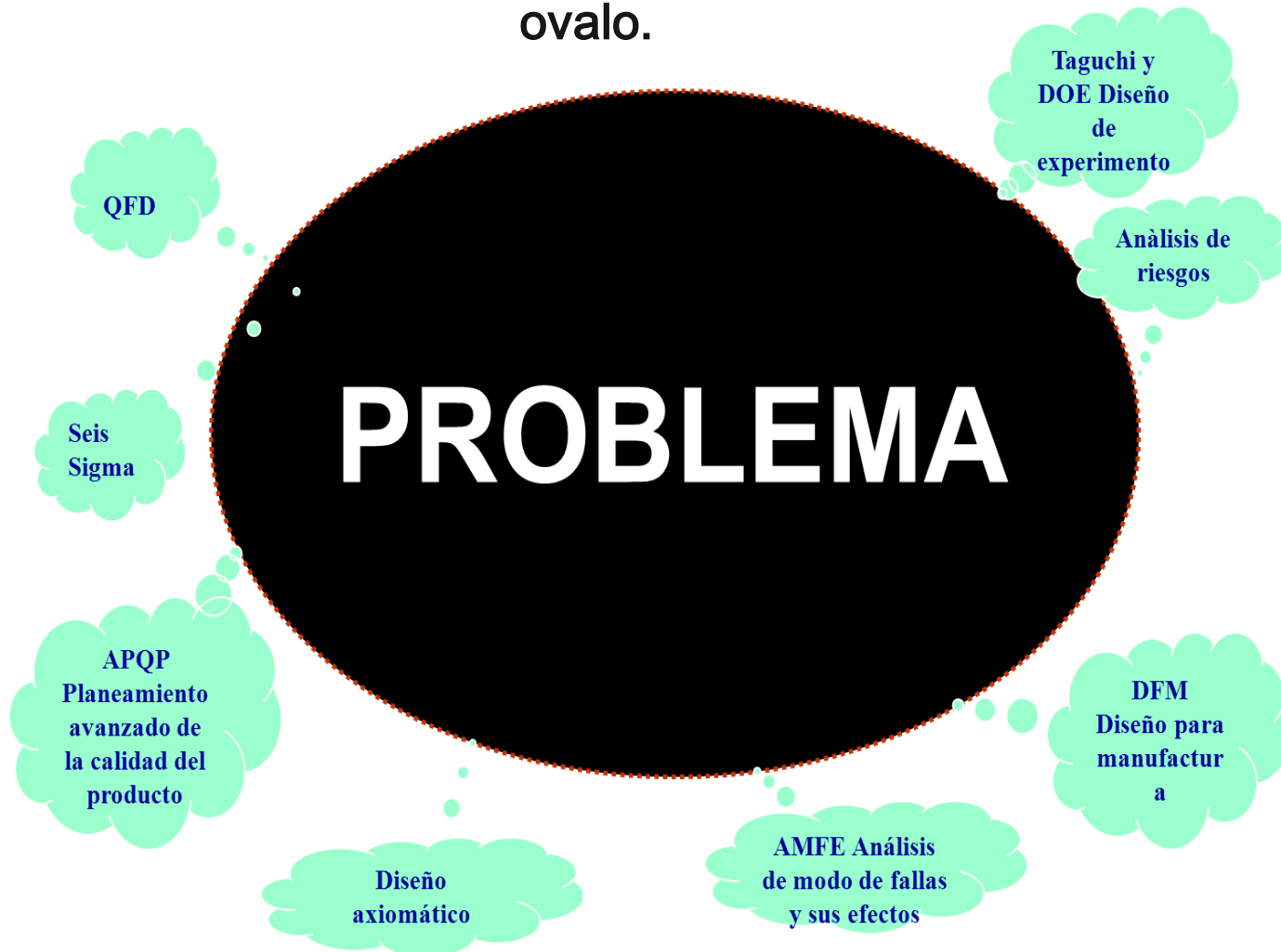


**PRUEBA Y  
ERROR**





## Herramientas del TRIZ dentro del ovalo y la fertilización cruzada con otras herramientas fuera del ovalo.



# SOLUCIÓN

¿POR BRAINSTORMING?,  
¿PENSAMIENTO LATERAL?  
¿PRUEBA Y ERROR?  
¿SINÉCTICA?  
¿?

QFD

Taguchi y  
DOE Diseño  
de  
experimento

Análisis de  
riesgos

Seis  
Sigma

APQP  
Planeamiento  
avanzado de  
la calidad del  
producto

DFM  
Diseño para  
manufaktur  
a

Diseño  
axiomático

AMFE Análisis  
de modo de fallas  
y sus efectos

# TRIZ

Taguchi y  
DOE Diseño  
de  
experimento

Análisis de  
riesgos

DFM  
Diseño para  
manufactur  
a

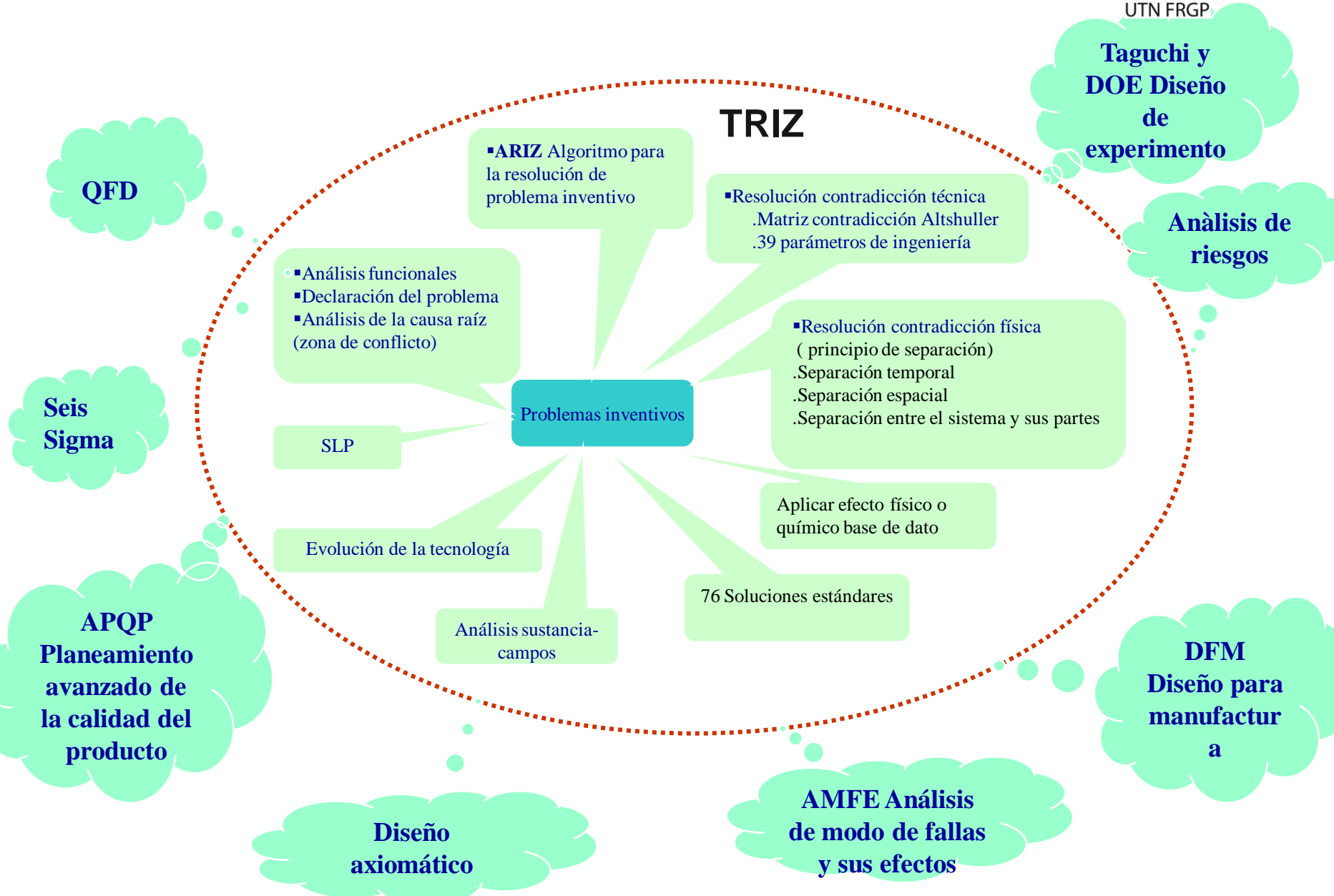
AMFE Análisis  
de modo de fallas  
y sus efectos

Diseño  
axiomático

APQP  
Planeamiento  
avanzado de  
la calidad del  
producto

Seis  
Sigma

QFD



## **LA SOLUCIÓN IDEAL (cero contradicciones)**

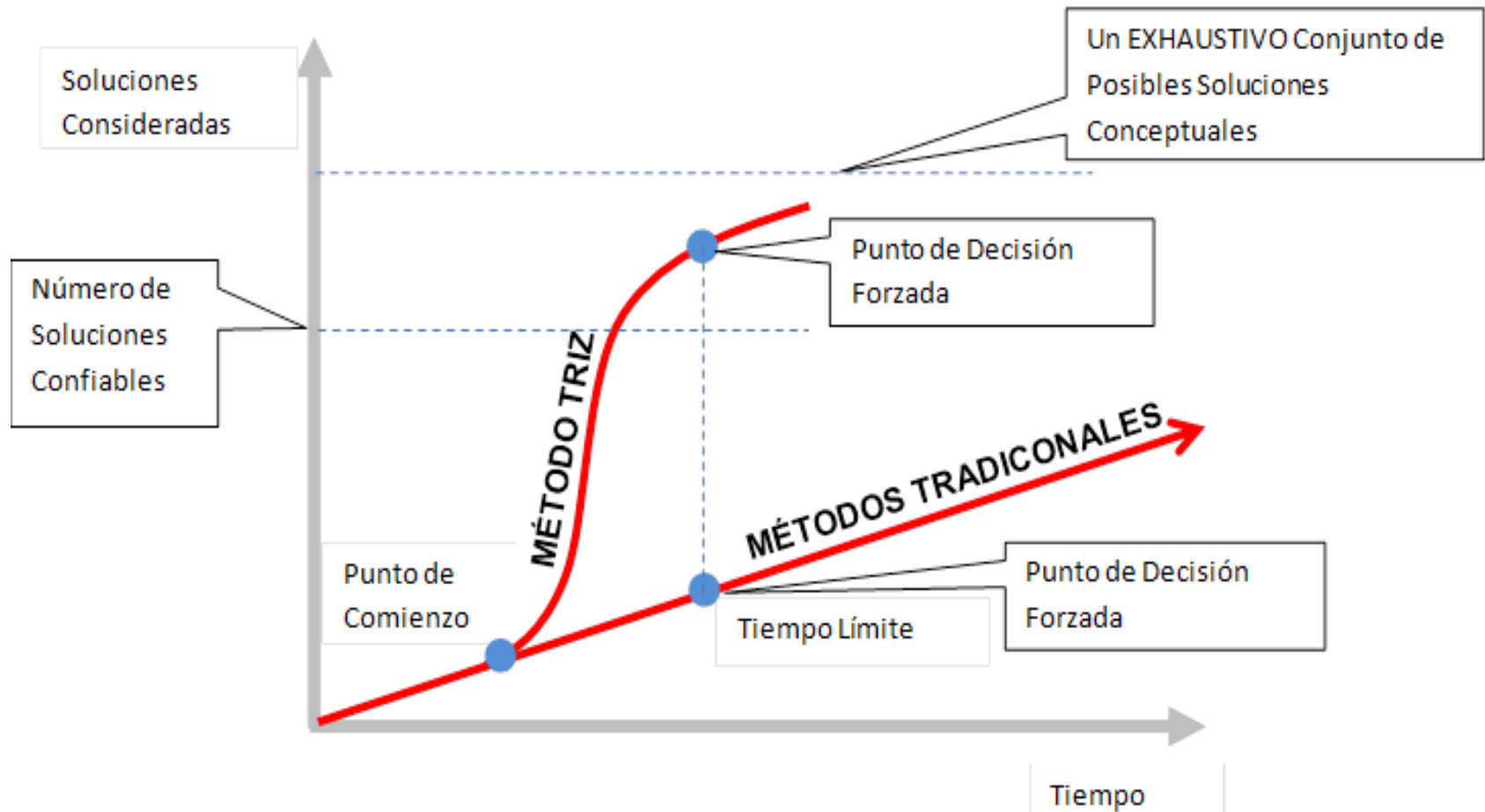
- ✓ **No es compleja**
- ✓ **No es costosa**
- ✓ **No emplea tiempo**
- ✓ **No usa esfuerzo humano**
- ✓ **No consume energía**
- ✓ **Y, sin embargo, la función se cumple de manera satisfactoria**



# TRIZ EN LAS EMPRESAS

**EL CAPITAL INTELECTUAL DE CUALQUIER ORGANIZACIÓN PUEDE INCREMENTARSE, EN GRAN MEDIDA, SI LOS EMPLEADOS, APRENDEN LA APLICACIÓN DE TRIZ, PARA ENFRENTAR PROBLEMAS DE INVENTIVA O INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, CONTRIBUYENDO AL ÉXITO DE LA EMPRESA.**

## IMPACTO DEL TRIZ EN UNA ORGANIZACIÓN



## EMPRESAS QUE LO IMPLEMENTAN

- **GM**
- **Ford (USIT)**
- **Toyota**
- **Dana**
- **Rockwell**
- **TRM**
- **Motorola**
- **Honeywell**
- **Nortel**
- **Xerox**
- **Kodak**
- **Mercedes-Benz (wois)**
- **BMW (wois)**
- **Siemens (wois)**
- **Volkswagen(Mexico)**
- **Johnson & Johnson**
- **Mitsubishi**
- **Emerson Electric**

- **Unisys**
- **Proctor Gramble**
- **McDonnell- Douglas**
- **Allied-Signal**
- **Boeing**
- **NASA**
- **Lockwell**
- **Hewlet-Packard**
- **Lexmark**
- **Illinois-work**
- **Kimberley- Clark**
- **3M**
- **Rolls –Royce**
- **Samsung**





**Photo of All the Participants (Evening, Sept. 1, 2005)** [See a larger photo in a separate page.] (Posted: Oct. 12, 2005)

See: '[Personal Report of First TRIZ Symposium in Japan](#)' (Toru Nakagawa) [Posted in TRIZ Forum page] (Oct. 12, 2005)  

**Outline of Agenda** (Final: Sept. 1, 2005) **and the Slides/Papers Posted in this Web site.**




**September 1, 2005 (Thursday)**













14:00 - 14:20	Opening Speech	Toshihiro (Hitachi)	Hayashi	'Collaborative Board' and the Symposium	
14:20 - 15:30	Keynote 1	Toru Nakagawa (Osaka Gakuin Univ.)		A New generation of TRIZ	Sept. 20, 2005  
15:50 - 16:30	Oral 1	Setsuo Arita et al. (Hitachi)		Application of Matrix 2003 to Electrical System Development and Comprehensively Comparative Evaluation of Classical and Contemporary Contradiction Matrices	
16:30 - 17:10	Oral 2	Valery Krasnoslobodtsev et al. (USA)		TRIZ Application in Development of Climbing Robots	
17:30 - 18:10	Oral 3	Koichi (Matsushita Industrial Co.)	Kumagai Electric	A Promotion of TRIZ Method in Matsushita Electric Industrial Company Group	
18:30 - 20:10	( Reception )				
20:10 - 21:40	Informal group discussion				

**September 2, 2005 (Friday)**

Personal Report of Japan TRIZ Symposium 2010 (Sept. 9-11, 2010, Atsugi) (Toru Nakagawa, Oct. 20 - Windows Internet Explorer)

http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/eTRIZ/eforum/e2010Forum/eTRIZSymp2010Rep/eTRIZSymp2010TNRRep.html

10. Applications to Soft & Non-technical Areas (Part H)  (Apr. 14: Apr. 30, 2011);  (26 pages, 1.8 MB) (Apr. 30, 2011) 

Code	Author(s)	Affiliation	Title of presentation	Agenda	Review	Posting of individual paper
J107	<a href="#">Yojiro Fukushima</a> , <a href="#">Toru Shonai</a>	., Hitachi	How to use TRIZ in software and IT problem solving	2nd day AM L-4 RB	 (Apr. 14, 2011) 	JTS Official site  (Dec. 1, 2010)
J13	<a href="#">Satoshi Hasegawa</a> , <a href="#">Shoichi Tsuge</a> , <a href="#">Tateki Oka</a>	Konica Minolta Business Technologies, Inc	Expansion of USIT Operators' Matrix to Software Technical Domain	3rd day PM P-B1	 (Apr. 14, 2011) 	
J04	<a href="#">Takuo Maeda</a>	Takumi System Architects, Ltd	Japan-oriented Creative Monozukuri (manufacturing and production) with TRIZ	1st day PM O-3 RA	 (Apr. 14, 2011) 	
J10	<a href="#">Ikuo Yoshizawa</a> , <a href="#">Kimihiko Hasegawa</a> , <a href="#">Akira Sato</a> , <a href="#">Shigeru Kuno</a> , <a href="#">Yasuo Moriya</a> , <a href="#">Takuo Maeda</a> , <a href="#">Teruyuki Kamimura</a> , <a href="#">Fumiko Kikuchi</a> , <a href="#">Osamu Ikeda</a> , <a href="#">Hisataka Izawa</a>	[Business & Management TRIZ Application Sub-Team, Japan TRIZ Society]: The SANNO Institute of Management,  Ideation Japan Inc. Keio University, NKN Consulting Co., Ltd., Fujitsu Advanced Technologies, Ltd., Takumi System Architects, Ltd., Willfort International Patent Attorneys. Pioneer Corporation, Sony Corporation	An Application of TRIZ Way of Thinking and Its Tools to Develop a New Business Model	2nd day PM P-A2	 (Apr. 14, 2011) 	
J05	<a href="#">Atsuko Ishida</a>	Hitachi Consulting Co., Ltd.	Evaluation of Methods for Creativity by Applying the TRIZ-based Business Idea Database to Business Problem Solving	3rd day PM O-18 RA	 (Apr. 14, 2011) 	
J07	<a href="#">Hideto Sanjou</a> ,	DOCOMO Systems, Inc.,	A Practical-type Approach Applying TRIZ to the Mind	2nd day	 (Apr. 14,	

Inicio | Personal Report of Ja... | PRESENTACIÓN CONSEJ... | PRESENTACIÓN CONSEJ... | Mis documentos | chem sketch | Escritorio | ES | 06:54 p.m.



Personal Report of Japan TRIZ Symposium 2010 (Sept. 9-11, 2010, Atsugi) (Toru Nakagawa, Oct. 20 - Windows Internet Explorer

http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/eTRIZ/eforum/e2010Forum/eTRIZ5ymp2010Rep/eTRIZ5ymp2010TNRep.html

triz japan






Favorites Buzón (6) - Correo Yahoo! Personal Report of Japa... Sitios sugeridos

Página Seguridad Herramientas

Petsuya Yamaguchi, Hiroshi Osada Waseda University, The University of Tokyo, Tokyo Institute of Technology slides, Full paper (Mar. 13, 2011)

### 6. Case Studies in Industries (Part D)

Emul (Mar. 21, 2011); Emul (24 pages, 1.4 MB) Now

Code	Author(s)	Affiliation	Title of presentation	Agenda	Review (posted)	Posting of individual paper
E04	<a href="#">Seung-Hyun Yoo</a> , <a href="#">Manyop Han</a> , and <a href="#">Ung-Rak Jeong</a>	Ajou University, Korea	From Technical to Business Contradiction: An Example of New Gantry Crane	1st day PM O-2 RB	 (Mar. 21, 2011)	
E12	<a href="#">JinHa Jeong</a> , <a href="#">Jeong-Su Han</a> , <a href="#">JunHoe Choi</a>	Samsung Electronics Co., Ltd., Korea	Development of a New Weight Sensor for a Washing Machine	2nd day PM Poster A5	 (Mar. 21, 2011)	
J02	<a href="#">Yoshiharu Isaka</a>	IDEA Corporation	Development of New Products through Concept Mining and TRIZ - Thinking of New Innovations for Golf Course Lawn Mowers -	2nd day PM O-12 RA	 (Mar. 21, 2011)	
J18	<a href="#">Kouichi Nakamura</a> , <a href="#">Noritaka Nakayama</a> , <a href="#">Hirotake Makino</a> , <a href="#">Hideki Ohmori</a> , <a href="#">Kazunori Aoki</a> , <a href="#">Etsuo Yamada</a> , <a href="#">Osamu Kumasaka</a> , <a href="#">Minoru Takimoto</a> , <a href="#">Tatsuhiko Atsuta</a> , <a href="#">Yuji Mihara</a>	[MPUF (Microsoft Project Users Forum) USIT/TRIZ Study Group]: USIT/TRIZ Study Member Konica Minolta Technology Center, Inc. Tokyo Keiki Kogyo Co., Ltd., Kumasaka Professional Engineer Office, Fuji Xerox Information Systems Corp., Creative Technology Institute Co., Ltd	Application of USIT to Useful Paper Fastener	3rd day AM O-16 RA	 (Mar. 21, 2011)	
J19	<a href="#">Masao Ishihama</a>	Kanagawa Institute of Technology	Guiding Noise and Vibration Design along General TRIZ Process by Misunderstanding Case List	1st day PM O-4 RB	 (Mar. 21, 2011)	

Internet 100%

Inicio Personal Report of Ja... PRESENTACIÓN CONSEJ... PRESENTACIÓN CONSEJ... Mis documentos chem sketch Escritorio ES 06:56 p.m.

http://microgravity.grc.nasa.gov/pmwg/htmls/TRIZ.ppt - Windows Internet Explorer

http://microgravity.grc.nasa.gov/pmwg/htmls/TRIZ.ppt

TRIZ NASA

Favoritos Buzón (6) - Corre... http://microgr... x Tsinghua Universi... Sitios sugeridos

Página Seguridad Herramientas

# Improving Innovation Through TRIZ

## To the Microgravity Project Managers Work Group

10/4/04

By  
Kelly McEntire/DDR

Glenn Research Center  
Engineering Development Division

at Lewis Field

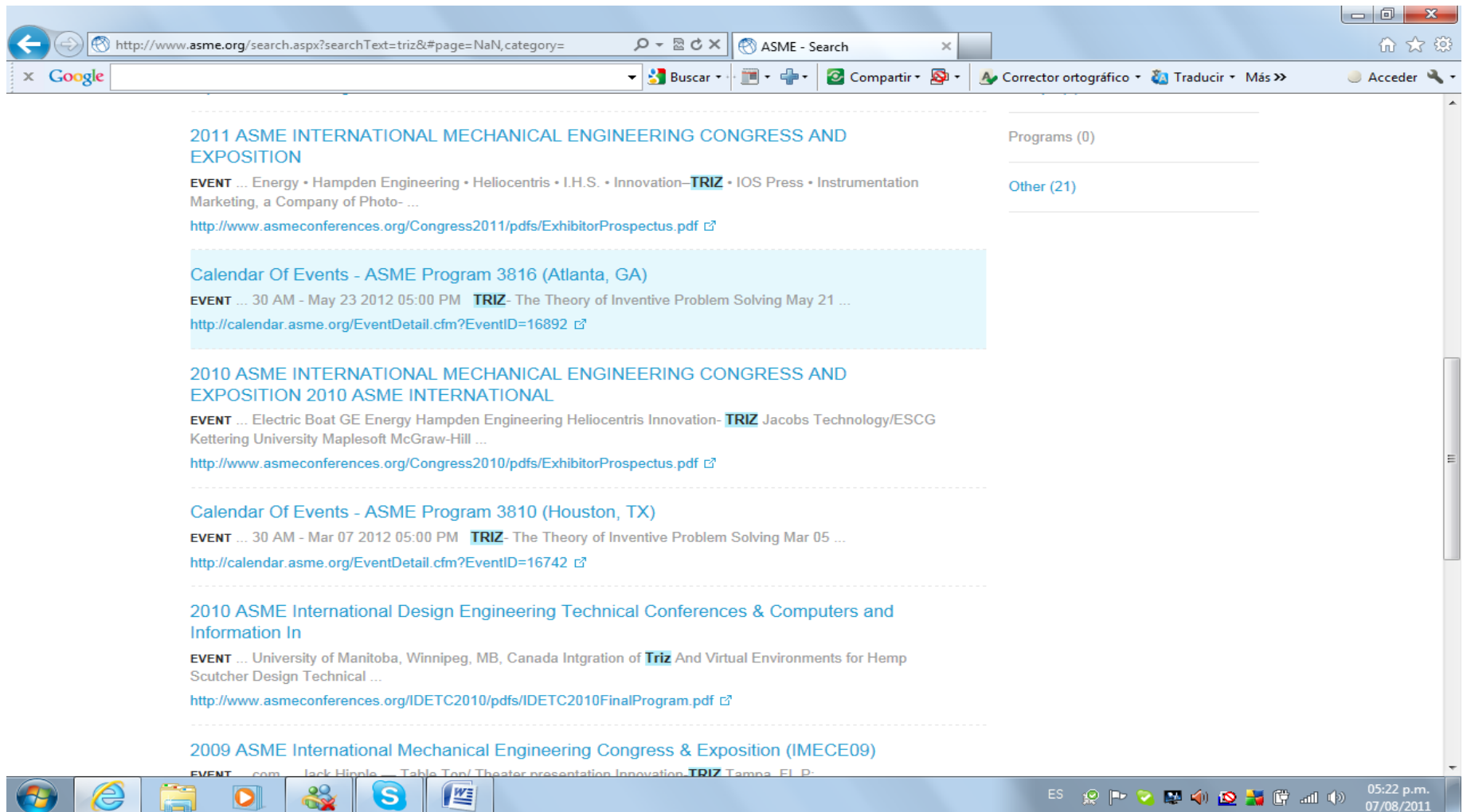


Zona desconocida

Inicio Mis documentos chem sketch Escritorio ES 07:13 p.m.



# TRIZ EN INSTITUCIONES



The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.asme.org/search.aspx?searchText=triz&#page=NaN,category=>. The search results are as follows:

- 2011 ASME INTERNATIONAL MECHANICAL ENGINEERING CONGRESS AND EXPOSITION**  
**EVENT** ... Energy • Hampden Engineering • Heliocentris • I.H.S. • Innovation-**TRIZ** • IOS Press • Instrumentation Marketing, a Company of Photo- ...  
<http://www.asmeconferences.org/Congress2011/pdfs/ExhibitorProspectus.pdf>
- Calendar Of Events - ASME Program 3816 (Atlanta, GA)**  
**EVENT** ... 30 AM - May 23 2012 05:00 PM **TRIZ**- The Theory of Inventive Problem Solving May 21 ...  
<http://calendar.asme.org/EventDetail.cfm?EventID=16892>
- 2010 ASME INTERNATIONAL MECHANICAL ENGINEERING CONGRESS AND EXPOSITION 2010 ASME INTERNATIONAL**  
**EVENT** ... Electric Boat GE Energy Hampden Engineering Heliocentris Innovation- **TRIZ** Jacobs Technology/ESCG Kettering University Maplesoft McGraw-Hill ...  
<http://www.asmeconferences.org/Congress2010/pdfs/ExhibitorProspectus.pdf>
- Calendar Of Events - ASME Program 3810 (Houston, TX)**  
**EVENT** ... 30 AM - Mar 07 2012 05:00 PM **TRIZ**- The Theory of Inventive Problem Solving Mar 05 ...  
<http://calendar.asme.org/EventDetail.cfm?EventID=16742>
- 2010 ASME International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information In**  
**EVENT** ... University of Manitoba, Winnipeg, MB, Canada Intgration of **Triz** And Virtual Environments for Hemp Scutcher Design Technical ...  
<http://www.asmeconferences.org/IDETC2010/pdfs/IDETC2010FinalProgram.pdf>
- 2009 ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE09)**  
**EVENT** ... com Jack Hinkle ... Table Top Theater presentation Innovation-**TRIZ** Tampa, FL P-

The browser interface includes a search bar with the text "ASME - Search", navigation buttons (back, forward, home, star, settings), and a taskbar at the bottom with various application icons and a system clock showing 05:22 p.m. on 07/08/2011.

# ENSEÑANZA DEL TRIZ

## EN EL MUNDO

# CHINA

<b>Kai Yang Wayne State University</b>
<b>National Cheng Kung University Tainan</b>
<b>Shanghai Jiao Tong University</b>
<b>Chong Qing University</b>
<b>Hebei Industrial University</b>
<b>Northeastern University</b>
<b>Southwest Jiaotong University</b>
<b>Tianjin University</b>
<b>Tsinghua University</b>
<b>Zhejiang University</b>
<b>Chengdu Aircraft Design &amp; Research Institute (CADI)</b>
<b>Northeastern University</b>

# KOREA

<b>Korea Polytechnic University</b>
<b>KITECH</b>
<b>LG Cable</b>
<b>Triz Korea Inc</b>

# TRIZ: The Enlightenment of the Training Mode of Excellent Chinese Engineers

**Yiyang Fan, Yuting Qiu, Xing Zhang**

Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai, China

Email: [fyyqq@usst.edu.cn](mailto:fyyqq@usst.edu.cn), [klee17@139.com](mailto:klee17@139.com), [zstar\\_hr@sina.com](mailto:zstar_hr@sina.com)

Received October 10, 2012; revised November 11, 2012; accepted November 22, 2012

# TRIZ Development Model in China

Author:

**Daniel K. Lau**, Executive Director, Ralong Business Technology Academy.

Fellow, Institution of Electrical Engineers (IEE), U.K.

Adjunct Professor, University of Electronics Science & Technology of China.

Contact:

Unit 2, 9/F Austin Tower, 22-26 Austin Avenue, Tsim Sha Tsui, Kowloon, Hong Kong.

Tel: (852) 3427 2271 Fax: (852) 3427 2273 Email: [daniel.lau@ralong-academy.com](mailto:daniel.lau@ralong-academy.com)

Website: [www.ralong-academy.com](http://www.ralong-academy.com)

## Industrial innovation path selection based on TRIZ theory

Xiao Zhou, Yi zhang, Ying Guo, Donghua Zhu

School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology,  
Beijing, China

**Keywords:** Technology forecasting, TRIZ, Solar Cells, Tech Mining

### Introduction

Technology forecasting is a large research area, including several  
forecasting methods and systems. Because its long-term forecasting

## Using Innovative Methods Theory Instruction to Deepen Teaching Reform

Su Zhou<sup>1,a</sup>, Zhengqiu Weng<sup>2,b</sup>, Lina Zhang<sup>2,b</sup> and Shujing Lu<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup>School of Computer and Computing Science, City College of Zhejiang University  
HangZhou, Zhejiang Province, China

<sup>2</sup>Department of Electronics and Information Technology, City College of WenZhou University  
WenZhou, Zhejiang Province, China

<sup>a</sup>zs@mail.hz.zj.cn, <sup>b</sup>{Disweng & zln5688 & haoshu1}@163.com

doi.10.5729/etl.vol2.issue1.68

**Keywords:** Innovative methods, Creative thinking, TRIZ, Teaching reform.

## Using Innovative Methods Theory Instruction to Deepen Teaching Reform

Su Zhou<sup>1,a</sup>, Zhengqiu Weng<sup>2,b</sup>, Lina Zhang<sup>2,b</sup> and Shujing Lu<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup>School of Computer and Computing Science, City College of Zhejiang University  
Hangzhou, Zhejiang Province, China

<sup>2</sup>Department of Electronics and Information Technology, City College of Wenzhou University  
Wenzhou, Zhejiang Province, China

<sup>a</sup>zs@mail.hz.zj.cn, <sup>b</sup>{Disweng & zln5688 & haoshu1}@163.com

doi.10.5729/etl.vol2.issue1.68

**Keywords:** Innovative methods, Creative thinking, TRIZ, Teaching reform.



DOI: 10.3901/CJME.2014.02.240, available online at [www.springerlink.com](http://www.springerlink.com); [www.cjmenet.com](http://www.cjmenet.com); [www.cjmenet.com.cn](http://www.cjmenet.com.cn)

## **Interactive Training Model of TRIZ for Mechanical Engineers in China**

TAN Runhua\* and ZHANG Huangao

*National Technological Innovation Method and Tool Engineering Research Center,  
Hebei University of Technology, Tianjin 300401, China*

Received April 24, 2013; revised December 29, 2013; accepted January 8, 2014

## Report on the 2014 Annual China Conference of the International TRIZ Association ( MATRIZ )

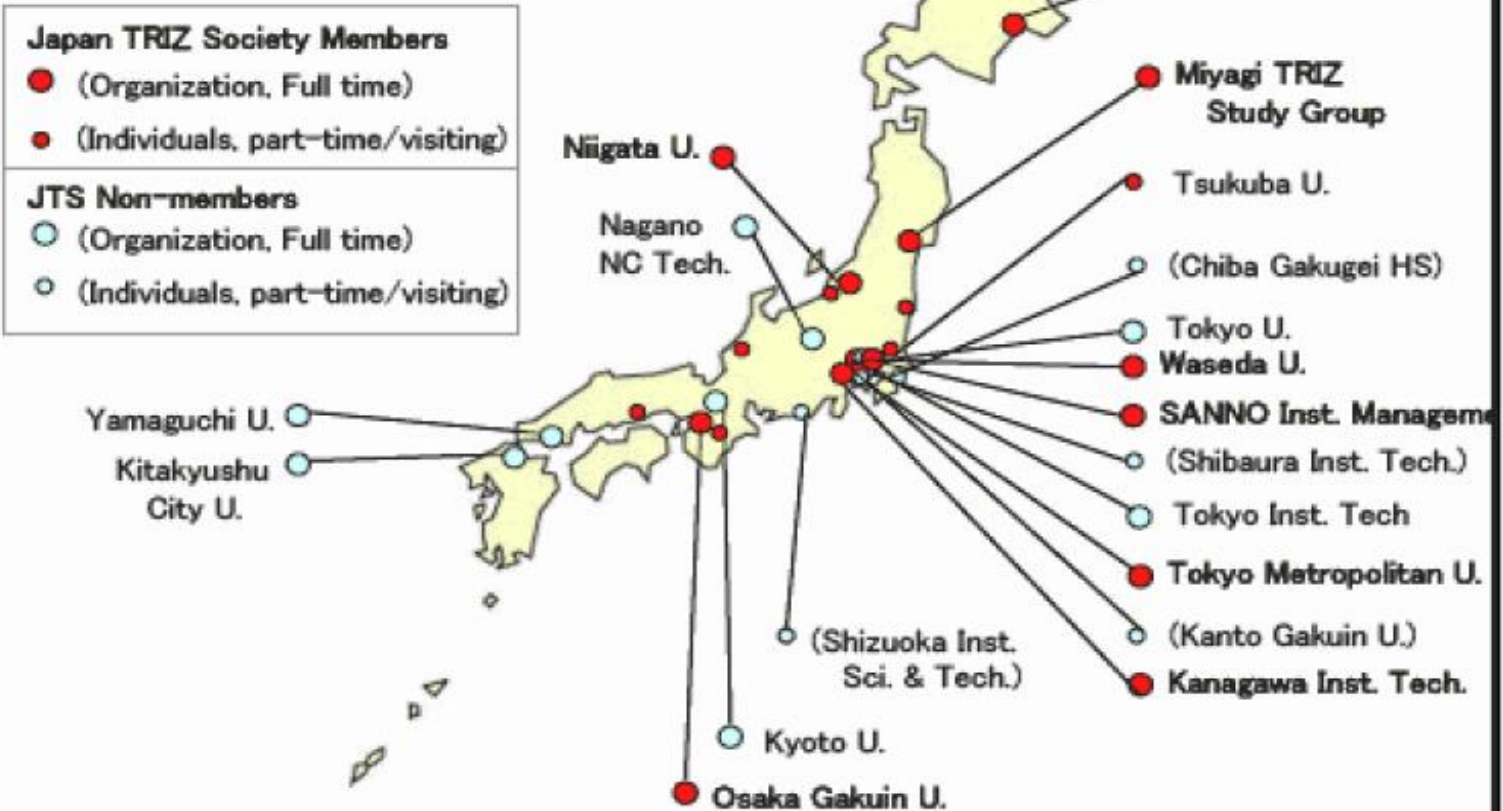
The 2014 Annual Chinese Conference of the International TRIZ Association was held on August 16, 2014 in Shanghai, China. The Conference was organized by Shanghai Intellectual Property Training Center, co-organized by the Inner-Mongolia universities' base for Exploitation and Application of Innovation Method.

2014国际TRIZ协会 ( MATRIZ ) 中国年会  
2014 Annual Conference of the International TRIZ Association ( MATRIZ )



# Enseñanza TRIZ en JAPÓN

## TRIZ in Education (Japan, Spring 2010)



<b>ALEMANIA</b>	<b>Institute LUSI-Centre</b>
	<b>University of Kassel in Quality and Safety Control Systems.</b>
<b>AUSTRIA</b>	<b>University of Leoben</b>
	<b>Luger Research &amp; Spin network</b>
<b>BELGICA</b>	<b>Creax</b>
<b>ITALIA</b>	<b>Università di Bergamo</b>
	<b>Park Galileo:</b>
	<b>Museo Leonardiano</b>
	<b>Università di Firenze</b>
<b>ESPAÑA</b>	<b>Univesidad Politécnica de Valencia</b>
	<b>TRIZ XXI</b>

<b>FRANCIA</b>	<b>ESICS: Ecole Superieur de la Conception et de la fabrication Assitees par Ordinateur</b>
	<b>INSA: Engineering university</b>
	<b>Ecole Nationale Superieure des Ingenieurs en Arts Chimiques et Technologiques</b>
	<b>Institutos politécnico de París</b>
	<b>Institutos politécnico de Toulouse</b>
<b>IRLANDA</b>	<b>Institutos politécnico de Estrasburgo</b>
	<b>Altran Tech</b>
	<b>Eco-innovations</b>

<b>ESTADOS UNIDOS</b>	<b>BMGI Group</b>
	North Carolina State University
	TechniPharm
	<b>Berkeley</b>
	Boston University
	Bradford University
	Cambridge University
	Case Western Reserve University
	Creighton University
	<b>GEN3</b>
	George Mason University
	Indiana's Wayne State University
	IWINT Inc.
	Kent State University
	Michigan University
	<b>MIT</b>
	Pennsylvania State University
	Seattle University
	Stanford University
	The Institute for Management and Engineering (TiME),

<b>UCLA</b>
University College Cork
University of California,
University of Detroit,
University of Minnesota
University of Plymouth
University of South Florida
University of Washington
University of Minnesota
Vanderbilt University, US
Western Michigan University
Western Washington University
Wright State University
<b>Yale</b>
Truck & Engine Corp.
<b>UNIVERSITY OF TEXAS</b>
NC State University

<b>POLONIA</b>	<b>Wroclaw University of technology</b>
<b>ISRAEL</b>	<b>Ben-Gurion University</b>
	<b>Triz Association of Israel</b>
<b>REINO UNIDO</b>	<b>Darrell Mann</b>
	<b>Systematic Innovation Ltd</b>
	<b>Bolton Institute</b>
<b>REPUBLICA CHECA</b>	<b>University of Bath,</b>
	<b>University of Brno</b>
<b>RUMANIA</b>	<b>University of Liberec</b>
	<b>University of Craiova</b>
<b>RUSIA</b>	<b>DIOL Company</b>
	<b>Tomsk Polytechnic University (TPU),</b>
<b>TAIWAN</b>	<b>National Chiao Tung University Hsinchu</b>



TRIZ Search

[Search NewsCenter](#) [Search the full web](#)

Results 1 - 10 for TRIZ. (0.14 seconds)

[KAP Discussion Page - A specialty kite created just for thermals?](#)

20 Jun 2011 - I've suddenly been hit by a TRIZ moment! Create a kite that is actually MADE FOR thermals and gives enough reliable lift for KAPing! ...  
[arch.ced.berkeley.edu/kap/discuss/comments.php?DiscussionID=3425](http://arch.ced.berkeley.edu/kap/discuss/comments.php?DiscussionID=3425)



[\[PDF\] Creativity & Concept Generation:](#)

File Format: PDF/Adobe Acrobat - [View as HTML](#)  
Innovation Workshop. ■ Functional Decomposition. ■ Concept Expansion. ■ Triz/Creax. ◆  
Conceptual Blockbusting. ◆ Conceptual Design Exercise ...  
[best.berkeley.edu/~aagogino/Slides/06\\_SPD\\_conceptgeneration.pdf](http://best.berkeley.edu/~aagogino/Slides/06_SPD_conceptgeneration.pdf)

[Engineering News, Date](#)

In his research, Hey came across a theory called TRIZ, the Theory of Inventive Problem Solving, that promotes the active use of contradictions to help solve ...  
[coe.berkeley.edu/engnews/Spring04/EN02S/research.html](http://coe.berkeley.edu/engnews/Spring04/EN02S/research.html)

[Photo Album - The OCF](#)

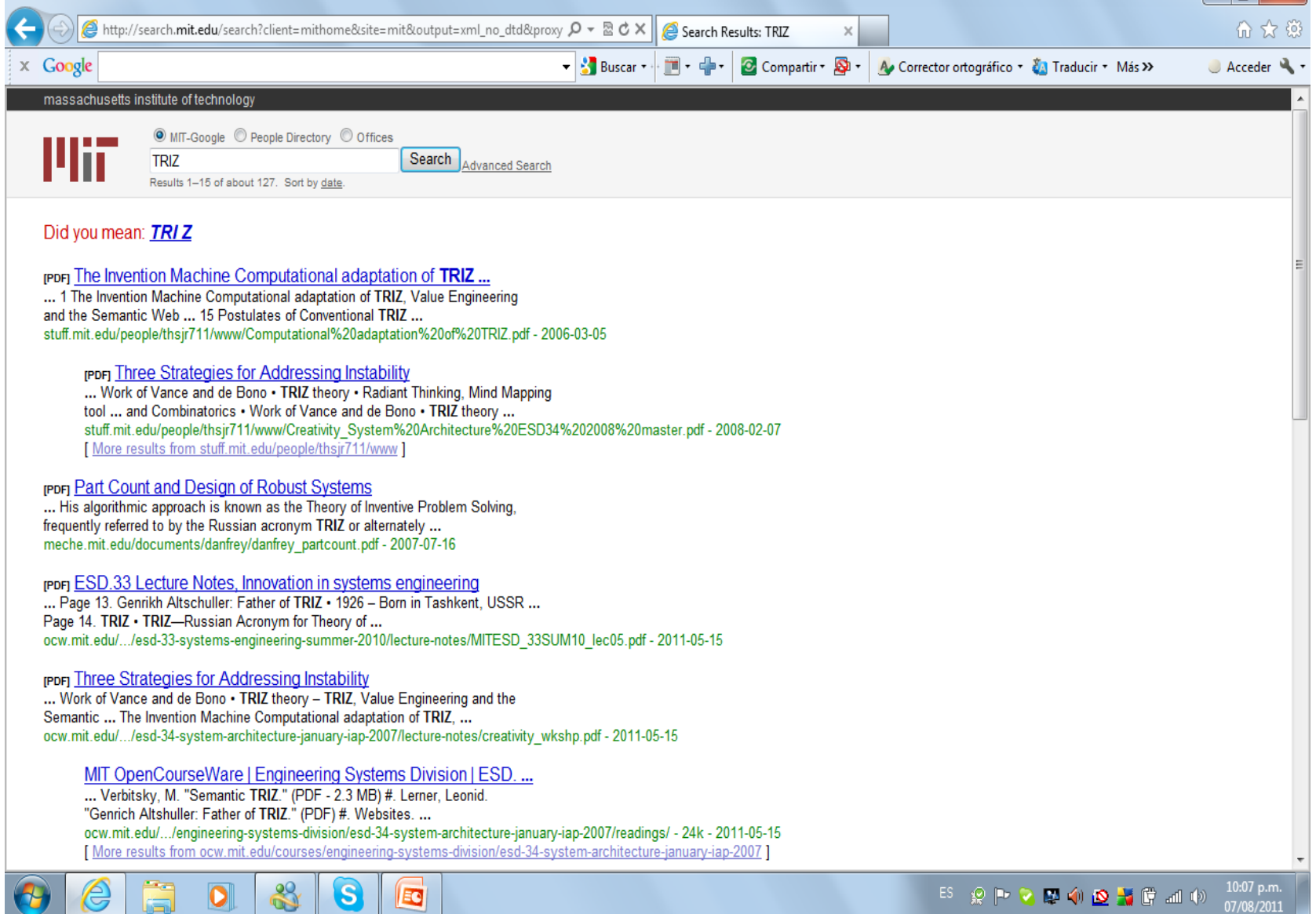
team.jpg (29410 bytes) My Clan of the Buddha String!! (aka Playas) (back) Me, Boun, Cameron, Matt, (front) Dorothy, Karen, Inga, Triz, and Ted ...  
[www.ocf.berkeley.edu/~rss/photo.htm](http://www.ocf.berkeley.edu/~rss/photo.htm)

[\[PDF\] DETC2008-49331](#)

File Format: PDF/Adobe Acrobat - [Quick View](#)  
by EMW Kolb - [Cited by 6](#) - [Related articles](#)  
TRIZ uses patterns identified from design solutions from the patent databases to ... TRIZ, design repositories organize design solutions by ...  
[best.berkeley.edu/~aagogino/papers/Meta4acle\\_DTM08\\_Kolb.pdf](http://best.berkeley.edu/~aagogino/papers/Meta4acle_DTM08_Kolb.pdf)


[\[PDF\] Course Documents Current Location: Readings and Assignments Jan ...](#)

File Format: PDF/Adobe Acrobat - [Quick View](#)  
25: CREAX/TRIZ Creativity Studio. Read: Higher Plane of Problem-Solving (attached) ...



massachusetts institute of technology

MIT- Google  People Directory  Offices

   [Advanced Search](#)

Results 1–15 of about 127. Sort by [date](#).

Did you mean: [TRIZ](#)

[\[PDF\] The Invention Machine Computational adaptation of TRIZ ...](#)  
... 1 The Invention Machine Computational adaptation of TRIZ, Value Engineering and the Semantic Web ... 15 Postulates of Conventional TRIZ ...  
[stuff.mit.edu/people/thjsjr711/www/Computational%20adaptation%20of%20TRIZ.pdf](http://stuff.mit.edu/people/thjsjr711/www/Computational%20adaptation%20of%20TRIZ.pdf) - 2006-03-05

[\[PDF\] Three Strategies for Addressing Instability](#)  
... Work of Vance and de Bono • TRIZ theory • Radiant Thinking, Mind Mapping tool ... and Combinatorics • Work of Vance and de Bono • TRIZ theory ...  
[stuff.mit.edu/people/thjsjr711/www/Creativity\\_System%20Architecture%20ESD34%202008%20master.pdf](http://stuff.mit.edu/people/thjsjr711/www/Creativity_System%20Architecture%20ESD34%202008%20master.pdf) - 2008-02-07  
[ [More results from stuff.mit.edu/people/thjsjr711/www](#) ]

[\[PDF\] Part Count and Design of Robust Systems](#)  
... His algorithmic approach is known as the Theory of Inventive Problem Solving, frequently referred to by the Russian acronym TRIZ or alternately ...  
[meche.mit.edu/documents/danfrey/danfrey\\_partcount.pdf](http://meche.mit.edu/documents/danfrey/danfrey_partcount.pdf) - 2007-07-16

[\[PDF\] ESD.33 Lecture Notes, Innovation in systems engineering](#)  
... Page 13. Genrikh Altshuller: Father of TRIZ • 1926 – Born in Tashkent, USSR ...  
Page 14. TRIZ • TRIZ—Russian Acronym for Theory of ...  
[ocw.mit.edu/.../esd-33-systems-engineering-summer-2010/lecture-notes/MITESD\\_33SUM10\\_lec05.pdf](http://ocw.mit.edu/.../esd-33-systems-engineering-summer-2010/lecture-notes/MITESD_33SUM10_lec05.pdf) - 2011-05-15

[\[PDF\] Three Strategies for Addressing Instability](#)  
... Work of Vance and de Bono • TRIZ theory – TRIZ, Value Engineering and the Semantic ... The Invention Machine Computational adaptation of TRIZ, ...  
[ocw.mit.edu/.../esd-34-system-architecture-january-iap-2007/lecture-notes/creativity\\_wkshp.pdf](http://ocw.mit.edu/.../esd-34-system-architecture-january-iap-2007/lecture-notes/creativity_wkshp.pdf) - 2011-05-15

[MIT OpenCourseWare | Engineering Systems Division | ESD. ...](#)  
... Verbitsky, M. "Semantic TRIZ." (PDF - 2.3 MB) #. Lerner, Leonid.  
"Genrikh Altshuller: Father of TRIZ." (PDF) #. Websites. ...  
[ocw.mit.edu/.../engineering-systems-division/esd-34-system-architecture-january-iap-2007/readings/](http://ocw.mit.edu/.../engineering-systems-division/esd-34-system-architecture-january-iap-2007/readings/) - 24k - 2011-05-15  
[ [More results from ocw.mit.edu/courses/engineering-systems-division/esd-34-system-architecture-january-iap-2007](#) ]

ES 10:07 p.m. 07/08/2011





Search Harvard

Tip: To search for a phrase, surround the words with double quote marks.  
Example: grass "Harvard Yard"

TRIZ  Google Custom Search

Results 1 - 10 for TRIZ. (0.12 seconds)

[TRIZ: A Bridge Between Applied and Industrial Physics](#)

by S Savransky - 1997  
TRIZ: A Bridge Between Applied and Industrial Physics. Authors: Savransky, Semyon. Affiliation: AA(125 Beach 19 St. #13B, Far Rockaway, NY 11691, USA) ... <adsabs.harvard.edu/abs/1997APS..MAR.J2006S>



[triz | iMechanica](#)

15 Nov 2007 – Rather than scratching heads when faced with a seemingly impossible contradiction in a job, engineers could do worse than apply the Triz ... <birch.seas.harvard.edu/taxonomy/term/1543>

[Triz in Mems](#)

by PR Apte - 1999 - [Cited by 2](#) - [Related articles](#)  
Title: Triz in Mems. Authors: Apte, Prakash R. Affiliation: AA(Tata Institute of Fundamental Research). Publication: Proc. SPIE Vol. 3903, p. ... <adsabs.harvard.edu/abs/1999SPIE.3903...42A>

[TRIZ Theory is Used to Improve Based on Gray Projection Algorithm ...](#)

by NH Wang - 2011 - [Related articles](#)  
TRIZ Theory is Used to Improve Based on Gray Projection Algorithm for Electronic Image Stabilization. Authors: Wang, Ni Hong; Tian, Shao Qing; Zhao, Peng; ... <adsabs.harvard.edu/abs/2011AMM....58.2017W>

[Conceptual Design by TRIZ: An Application to a Rear Underrun ...](#)

by D Cerniglia - 2008 - [Related articles](#)  
Conceptual Design by TRIZ: An Application to a Rear Underrun Protective Device for

## ***TRIZ Association of France***

**Integrating TRIZ into Academia  
(MIT, European Schools) and Corporate  
Training (Six Sigma)**

**Sergei Ikoenko, PhD, EngD, PE**

**Director of Advanced Programs Worldwide  
Invention Machine Corporation &  
Adjunct Professor, MIT**



# **TRIZ EN ARGENTINA**

۱۰

Country	University	TRIZ Research Activity	TRIZ Application Activity	TRIZ Education and Dissemination	Contact person/s
Argentina	Universidad tecnologica Nacional	yes	no Mechanical, electrical and civil engineering	no	Juan Carlos Nishiyama (Engineer) foundation@altshuller.ru.
Argentina	Facultad Regional Pacheco (UTN FRGP)	yes	no	no	mecanica@frgp.utn.edu.ar
Australia	Queensland University of Technology (Brisbane)		Mechanical engineering		Associate Professor Vladis Kosse Course Coordinator for Bachelor of Technology, Mechanical Degree School of Engineering Systems Queensland University of Technology GPO Box 2434, Brisbane Qld 4001 Tel: + 61 07 3864 2866 Fax: + 61 07 3864 1469 Email: v.kosse@qut.edu.au
Australia	Royal Melbourne Institute of Technology			yes Courses in electronics and problem solving (based on TRIZ)	Iouri Belski iouri.belski@mit.edu.au
Austria	Montauniversitat Leoben	NO	YES	YES	Juergen Jantschgi
Austria	Technical University of Vienna	Use of TRIZ in the Development Process	Zero-Defect-Development for Customer Centered Innovative Products		Veit Kohnhauser  kohnhauser@ebwnov.tuwien.ac.at
Belgium	Vlerick Management School				B. Clarysse Bart.Clarysse@vlerick.be
Belgium	PIH (Provinciaal Industrieeel hogeschool)				W. de Jonghe Jo.DeJonghe@kuleuven-kortrijk.be
Belgium	KUL (Katholieke Universiteit Leuven)	no	yes	yes	J. Dufiou Joost.Dufiou@mech.kuleuven.be
Brazil	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	yes	no	no	Luis Gonzaga Trabasso gonzaga@ita.br



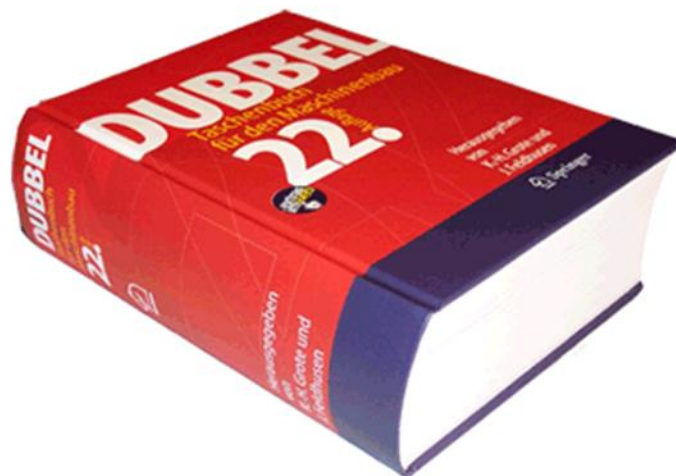
*ArgenTRIZ*

# **BIBLIOGRAFÍA**

ArgenTRIZ



Modern TRIZ in the "Bible" for engineers



### New issue of the "Bible" of German engineers!

22-nd edition of the giant reference-book for engineers **DUBBEL**. Part **TRIZ** for 21 and 22 editions is written by Prof. Dr. Michael Orloff.

The name of first editor and publisher of the great reference-book for German engineers, Prof. Heinrich Dubbel (1873-1947), who started this book history in 1912, became common noun and short title for this well-known reference-book.

Total circulation of 22 DUBBEL editions is more than 1 million copies.

Part **TRIZ** was first introduced at 14-th edition (1985) by initiation of co-editor professor of Technical University Berlin Wolfgang Beitz (1935-1998).

[<< top >>](#)



*ArgenTRIZ*

150 patentes y  
papers



# ENGINEERING OF CREATIVITY

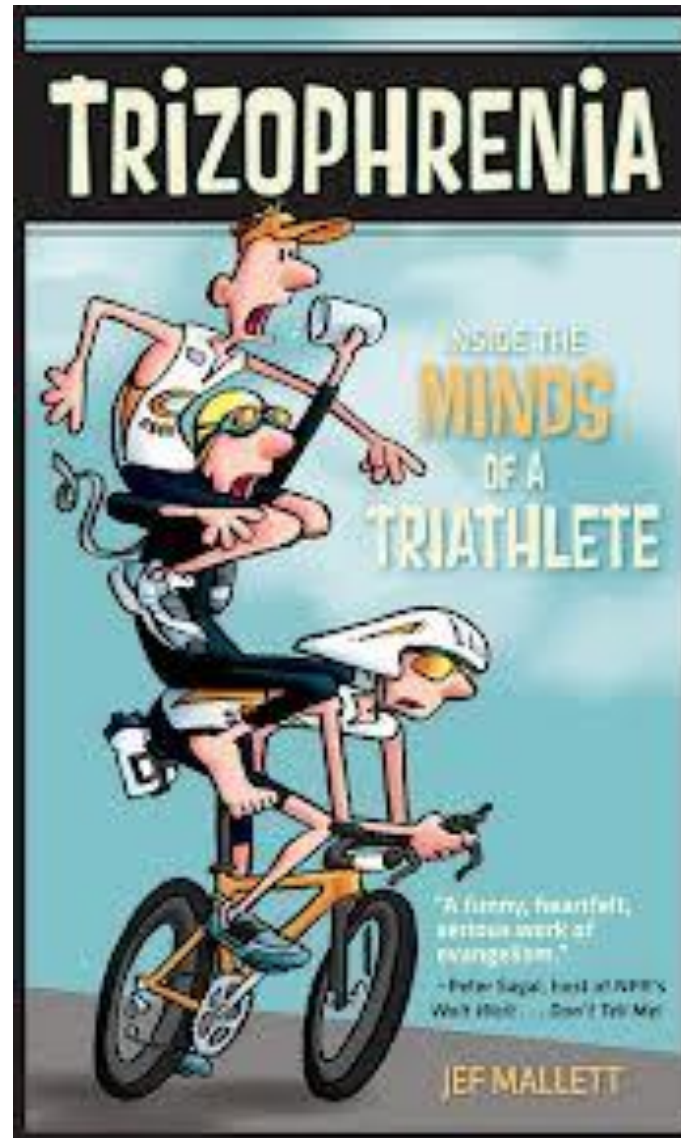


**Introduction to  
TRIZ Methodology of  
Inventive Problem Solving**

**Semyon D. Savransky**

 **CRC PRESS**



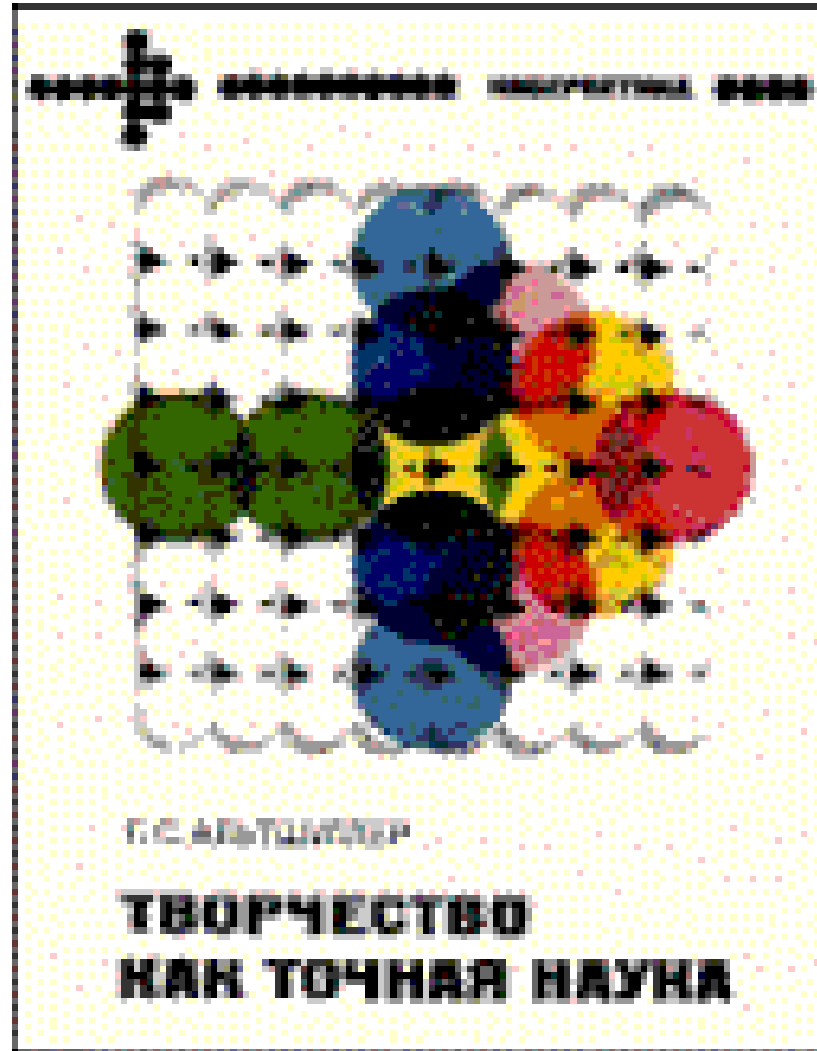




















DESIGN for

SIX

A Roadmap  
for Product  
Development

SIGMA

Kai Yang  
Basem El-Haik

# Simplified TRIZ

Second Edition

New Problem Solving Applications for  
Engineers and Manufacturing  
Professionals

**Kalevi Rantanen and Ellen Domb**



Auerbach Publications  
Taylor & Francis Group



# An Introduction to TRIZ

## The Russian Theory of Inventive Problem Solving

by  
Sergey P. Arkhipov

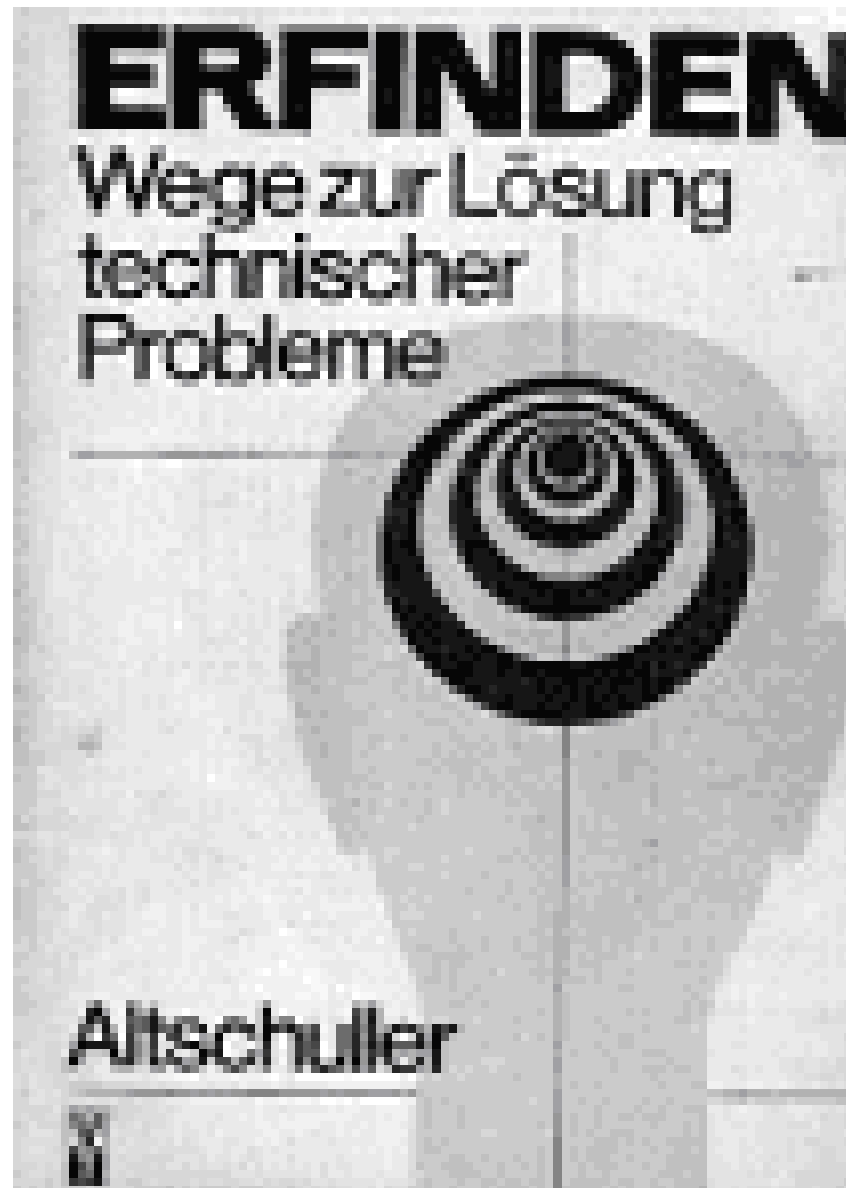




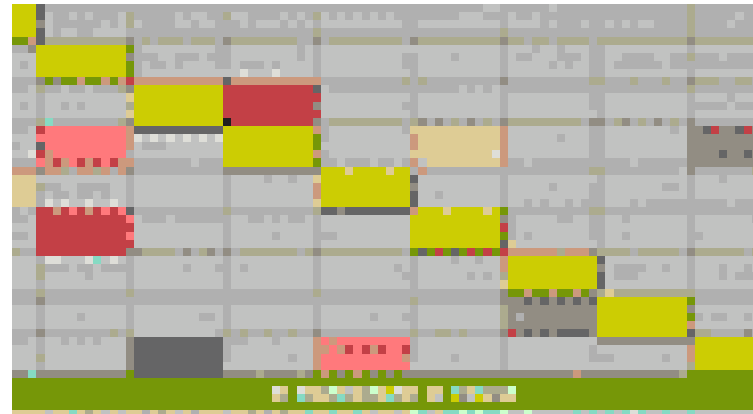


# Tools of Classical TRIZ









# Kreatives Entwickeln und innovatives Problemlösen mit TRIZ / TIPS

Entwicklungsleiterin  
des Instituts für TRIZ

UTN FRGP

**СБОРНИК  
ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ  
ПО БИОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ  
И ТРИЗ**



Studies in Cybernetics: 5

**CREATIVITY AS AN  
EXACT SCIENCE**  
THE THEORY OF THE SOLUTION OF  
INVENTIVE PROBLEMS

G.S. ALTSHULLER

Translated by  
ANTHONY WILLIAMS

GORDON AND BREACH PUBLISHERS

---

Dana W. Clarke, Sr., Certified TRIZ Specialist

---

Revised  
2002

## TRIZ: Through the Eyes of an American TRIZ Specialist

*Ideality, Contradictions,  
System Approach Thinking  
and Simple ARIZ*

A Publication of Applied Innovation Alliance, LLC

---

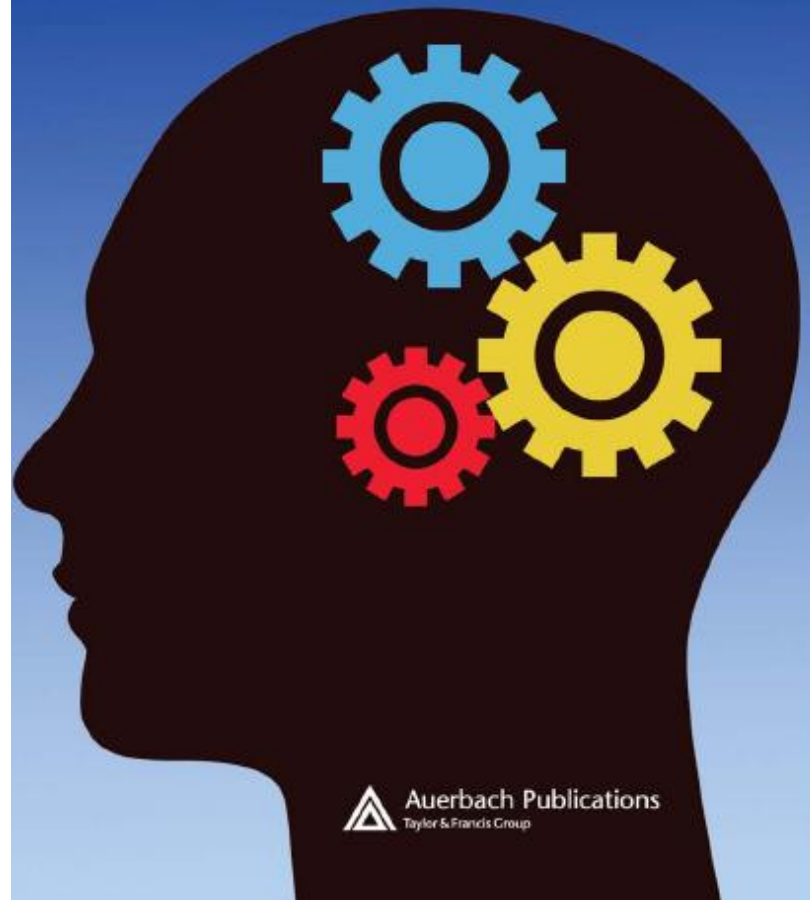
### Develop the Slight Edge of an Innovator

The guide to using the Basic Premises of TRIZ from the first American to be certified as a TRIZ Specialist by The International Association of TRIZ. Written for the scientist or engineer, this book is a must read for the new student of TRIZ and an excellent reference for the TRIZ practitioner.

# INsourcing Innovation

How to Achieve Competitive Excellence Using TRIZ

David Silverstein • Neil DeCarlo • Michael Slocum



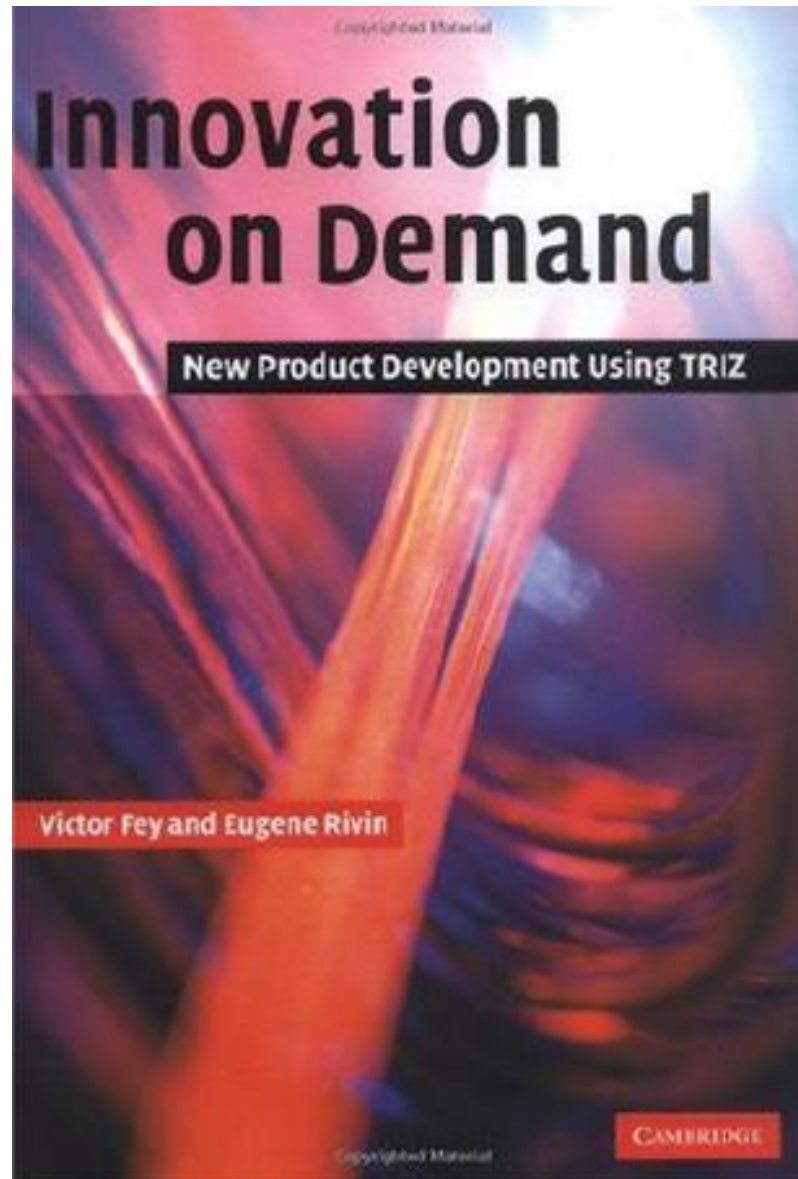


# DESIGN ENGINEERING

A Manual for Enhanced Creativity



W. Ernst Eder  
Stanislav Hosnedl



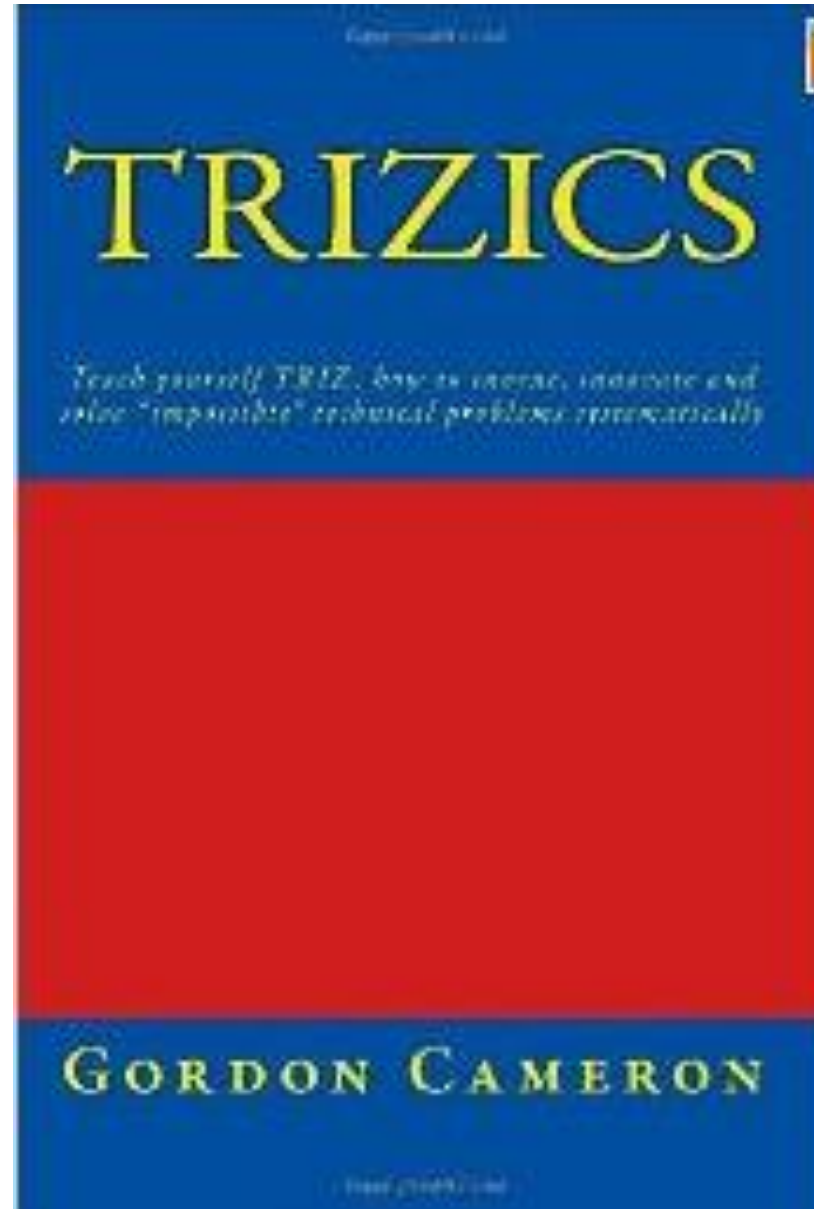
革新的問題解決実践理論

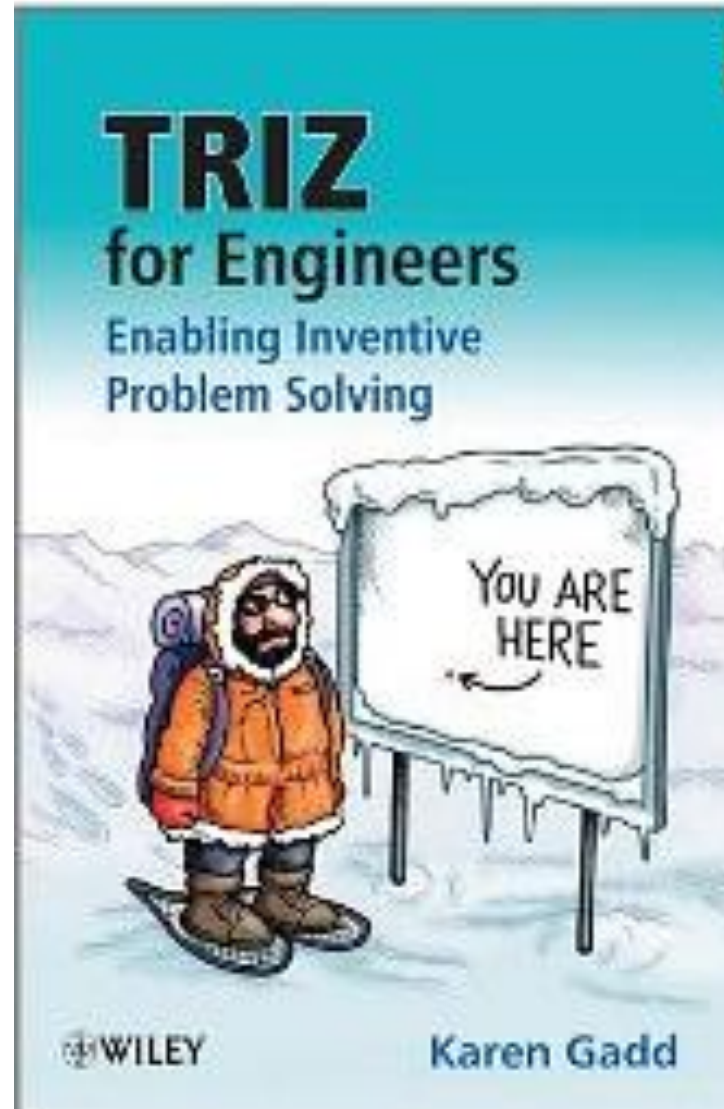
# TRIZ

## TRIZとは

ロシア語で「革新的問題解決の理論」の意味の順文字 (teoria 理論, reshenie 解決, izobreteniya 発明, zadacha 問題) を頭文字にしたもので、「トゥリーズ」と読みます。1940年代ロシアの特許担当官アルトシュラーが機械工、化学、電気、航空、宇宙などを幅広く研究が認められてきた。250万件の特許・特許から、発明の原理を導き出し、科学的な方法論として体系化されたものです。日本への翻訳とともに、産業界にも受け渡され、米産を中心に世界中で研究が盛んに行われています。学校法人産能大学は、TRIZの研究・教育に専攻し、米産のTRIZ研究の国際化・国際情報誌と我が国における教育、コンサルティングの独占契約を締結しています。日本産生まれのTRIZ産物は、開発期間・開発コストの短縮、革新性・新製品開発、社員の新規採用といった課題を抱えている企業から今大々とも興光を浴びています。

下記のホームページでTRIZ巻のご案内をしています。ぜひ、ご利用ください。  
<http://www.fhg.sanno.ac.jp>











Copyrighted Material

TrizTools  
Volume 1

# 40 Principles



## TRIZ Keys to Technical Innovation

By Genrich Altshuller

With new material by Lev Shulyak

Drawings by Uri Fedoseev

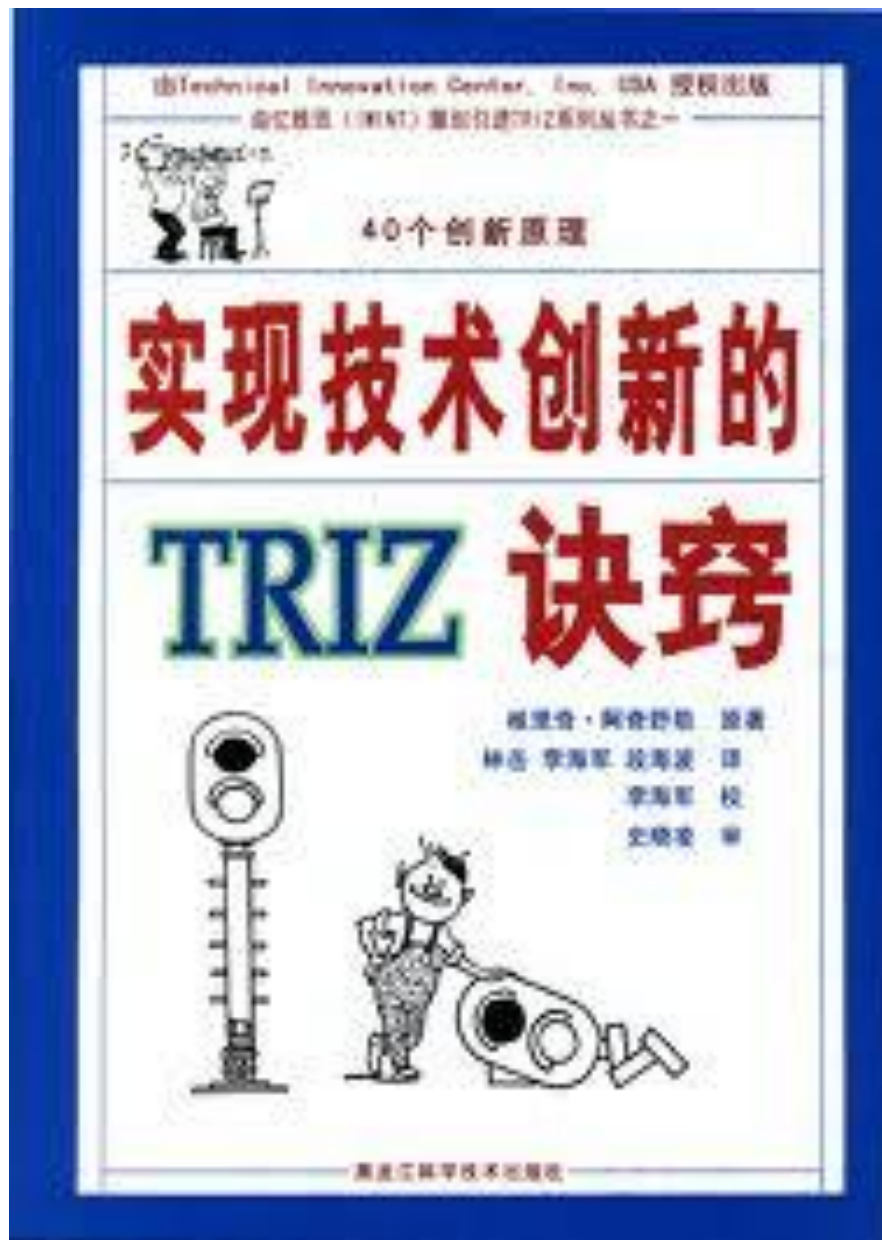
*Translated and edited by Lev Shulyak and Steven Rothman*

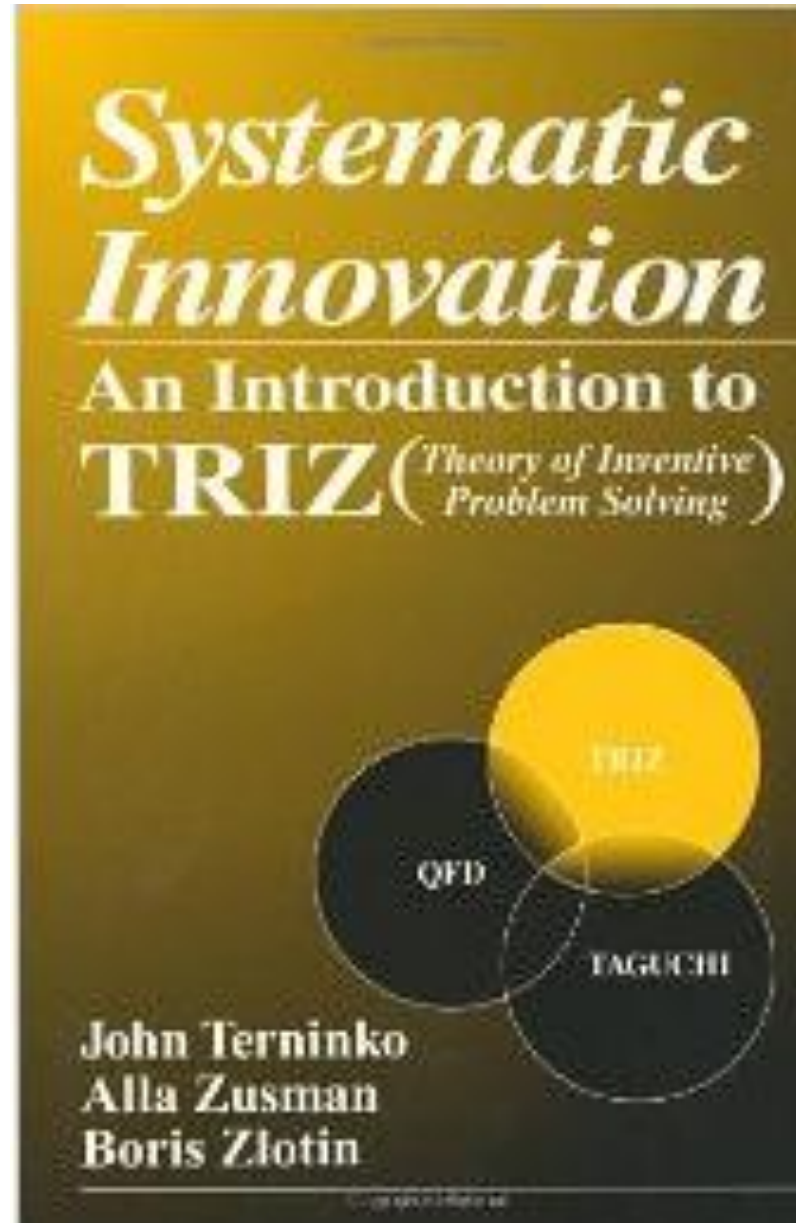


TECHNICAL INNOVATION CENTER • WORCESTER, MA

Copyrighted Material







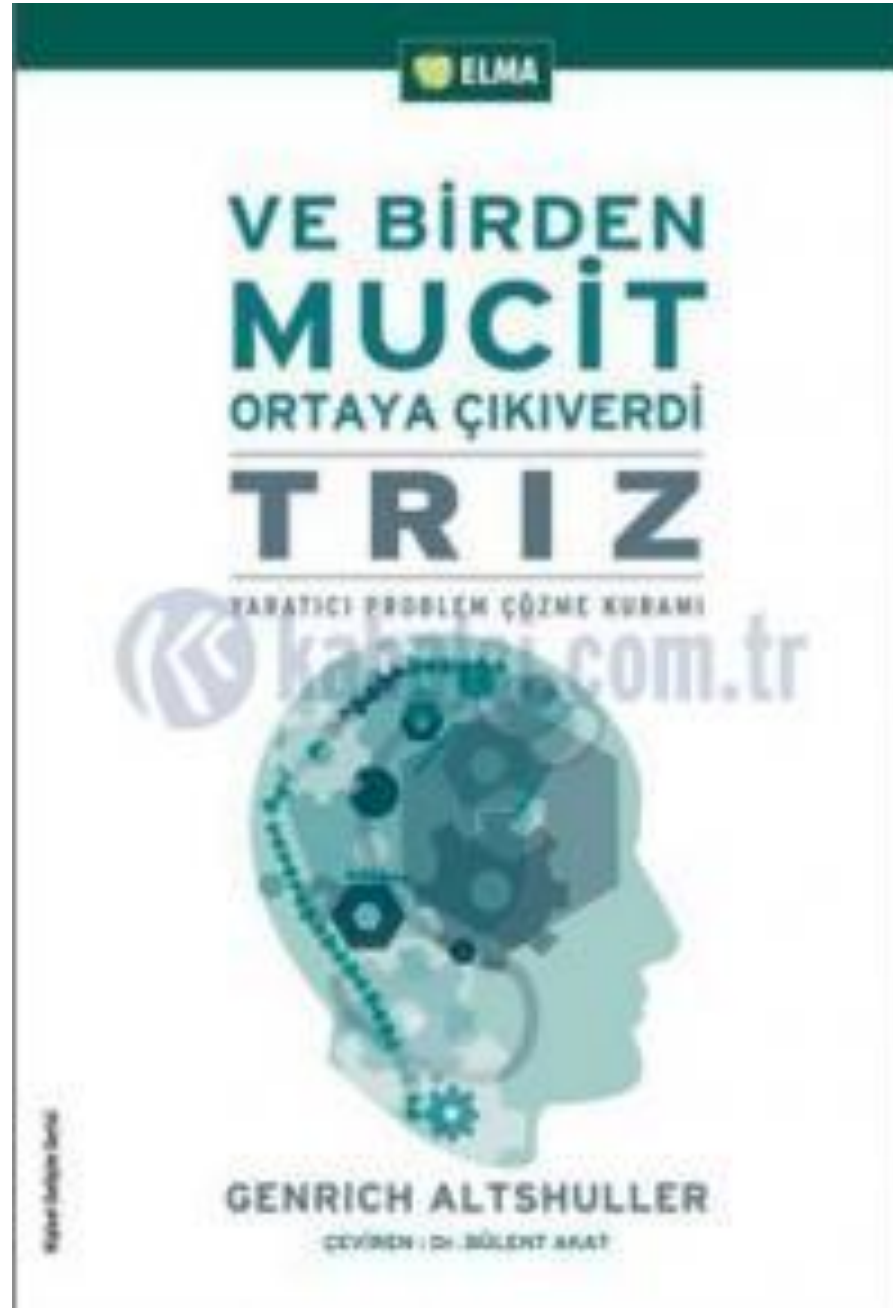
Yuri Salamatov

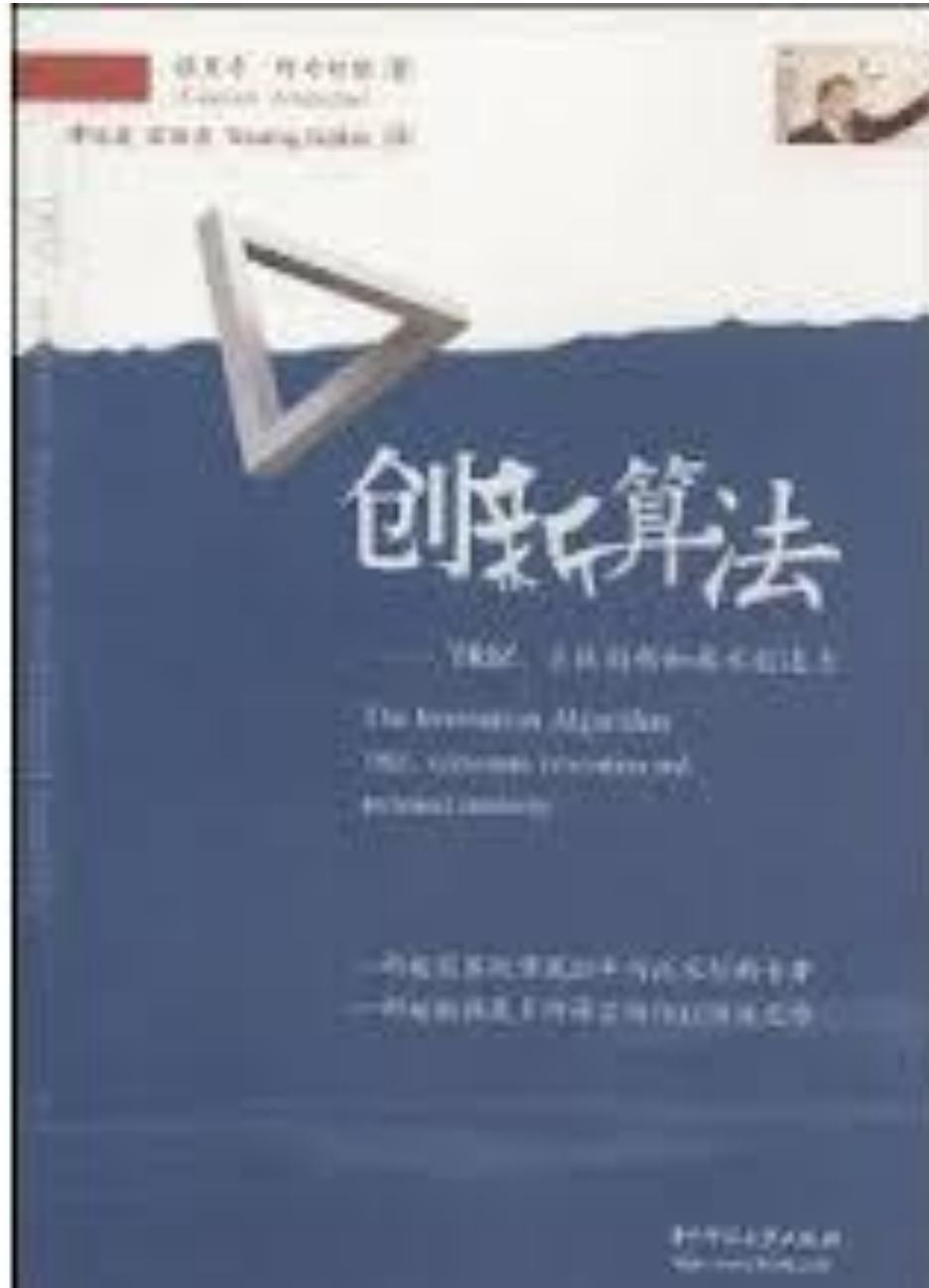
TRIZ:  
The Right Solution  
at the Right Time

second edition

A Guide To Innovative Problem Solving

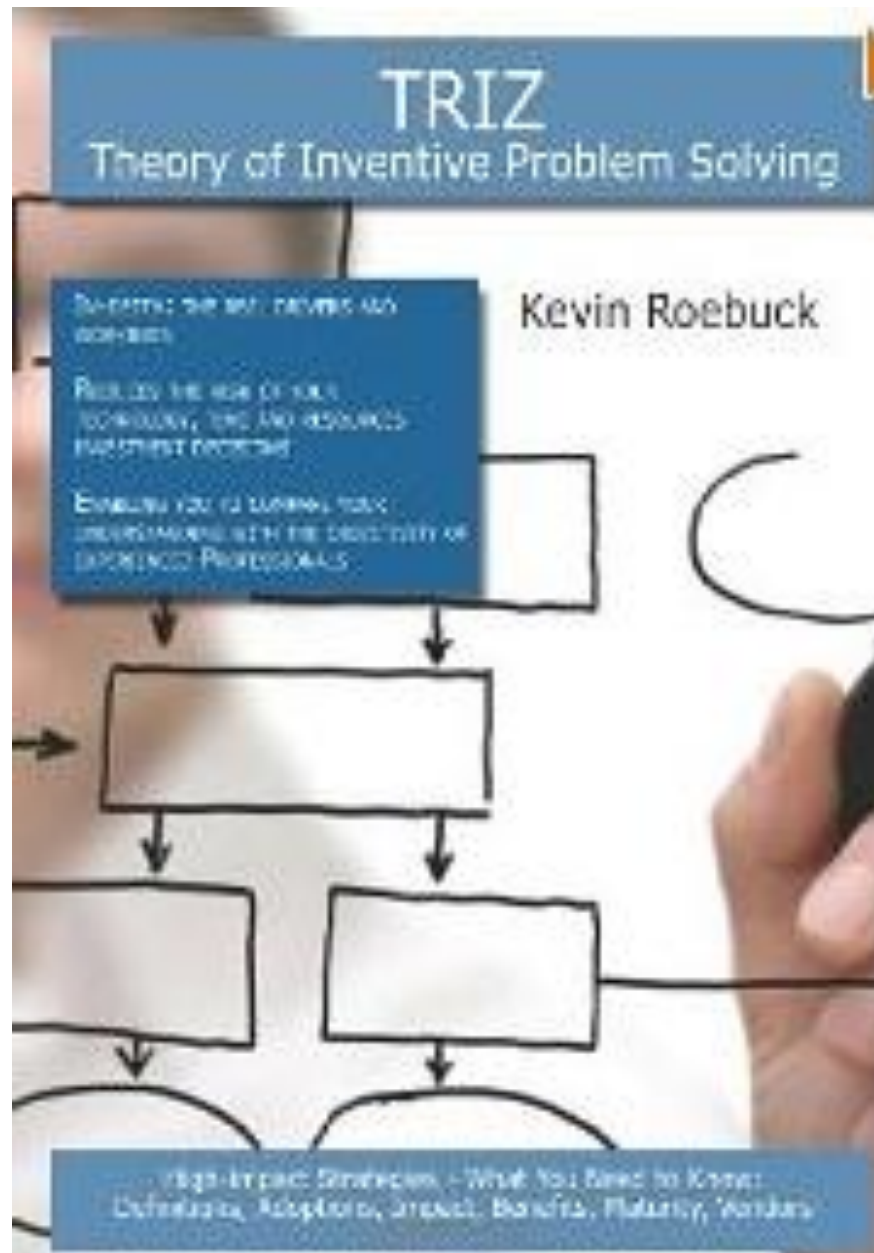
© Institute of Innovative Design

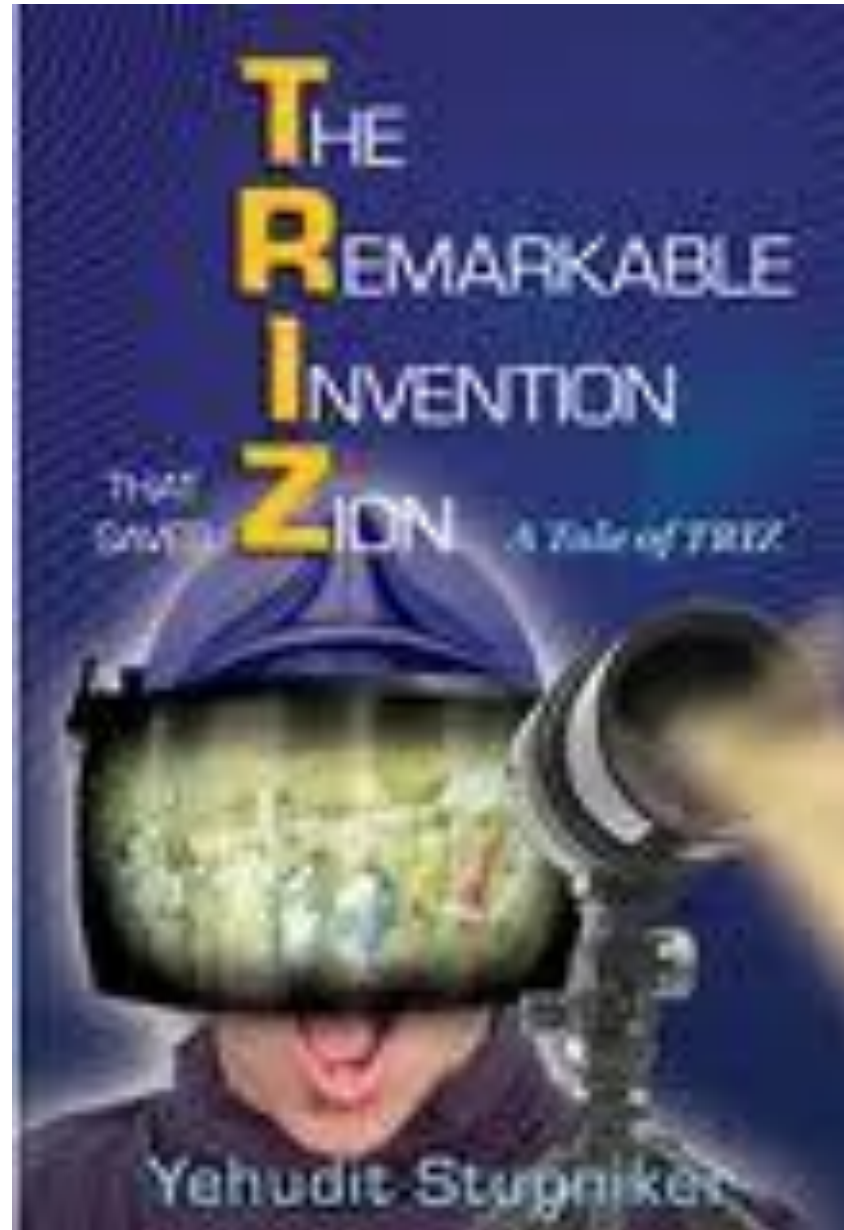














# TRIZ

Be part of TRIZ India, help India innovate...

## INDIA

### Presents

### One Day Practical TRIZ Workshop

- Learn some of TRIZ's key concepts and how to use them
- Learn the basic application of TRIZ techniques for problem definition and idea generation of new ideas that are innovative
- See and try some of the practical ideas that you will use in your own projects
- How TRIZ is applied for product problem solving in organisations?
- Learn TRIZ for solving IT problems during the workshop (find your own problem, if any)

And have fun, too! (that is, the most important part of learning innovation.)



**When:** February 25th (Saturday), 2012

**Where:** Hotel Shilpa Royale, 9, 100 Feet Road, Koramangala, Bangalore

**Facilitators:**  
 Dr. Balu Ramadurai, Prakash Kespothi,  
 Dr. Shankar MV, Muradharan I.

**REGISTER ONLINE**

<http://trindia.doattend.com>

**Why are we doing this?**

- Developing business ideas TRIZ helps the best way
- And also helps in TRIZ-based patent for efficient knowledge sharing
- Transform TRIZ into a common shared language



And, we are also providing a special offer to participants of each TRIZ and Innovation workshop.

**Exclusive offer**

- TRIZ India program - 999,000/- (one thousand nine hundred and ninety nine thousand)
- Regular 4 days - 299,000/- (two hundred and ninety nine thousand)

For more details of our workshop visit:

**Support the support, limited time only!**

For more details, contact Dr. Prakash Kespothi at [prakashkespothi@gmail.com](mailto:prakashkespothi@gmail.com) or [+91 9845344444](tel:+919845344444).  
 TRIZ India, Bangalore, Karnataka, India. Website: [www.trindia.doattend.com](http://www.trindia.doattend.com)



Jack Hipple

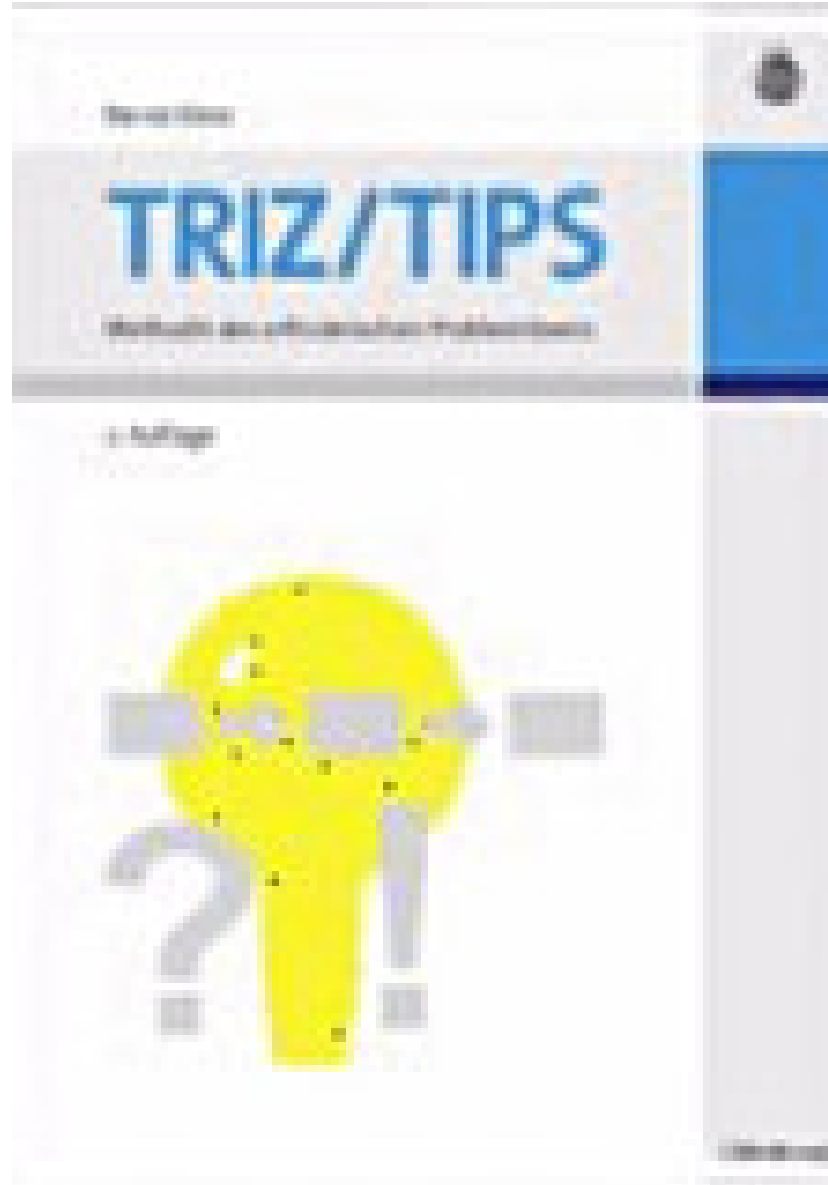
# The Ideal Result

What it is and How to Achieve It



25

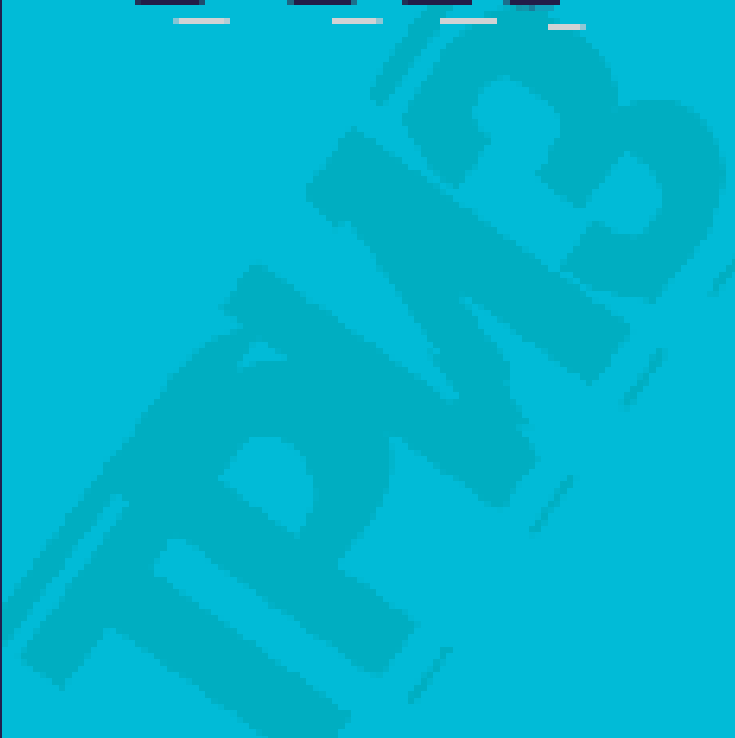




Шпаковский Н. А., Назарова Е. П.

Практика целого иобретательства

# TRIZ



# *Step-by-Step* QFD

## Customer-Driven Product Design

*Second Edition*



John Terninko



# And Suddenly the Inventor Appeared

*TRIZ, the Theory of  
Inventive Problem Solving*



By G. Altshuller  
(H. Altov)

Translated by Lev Shulyak

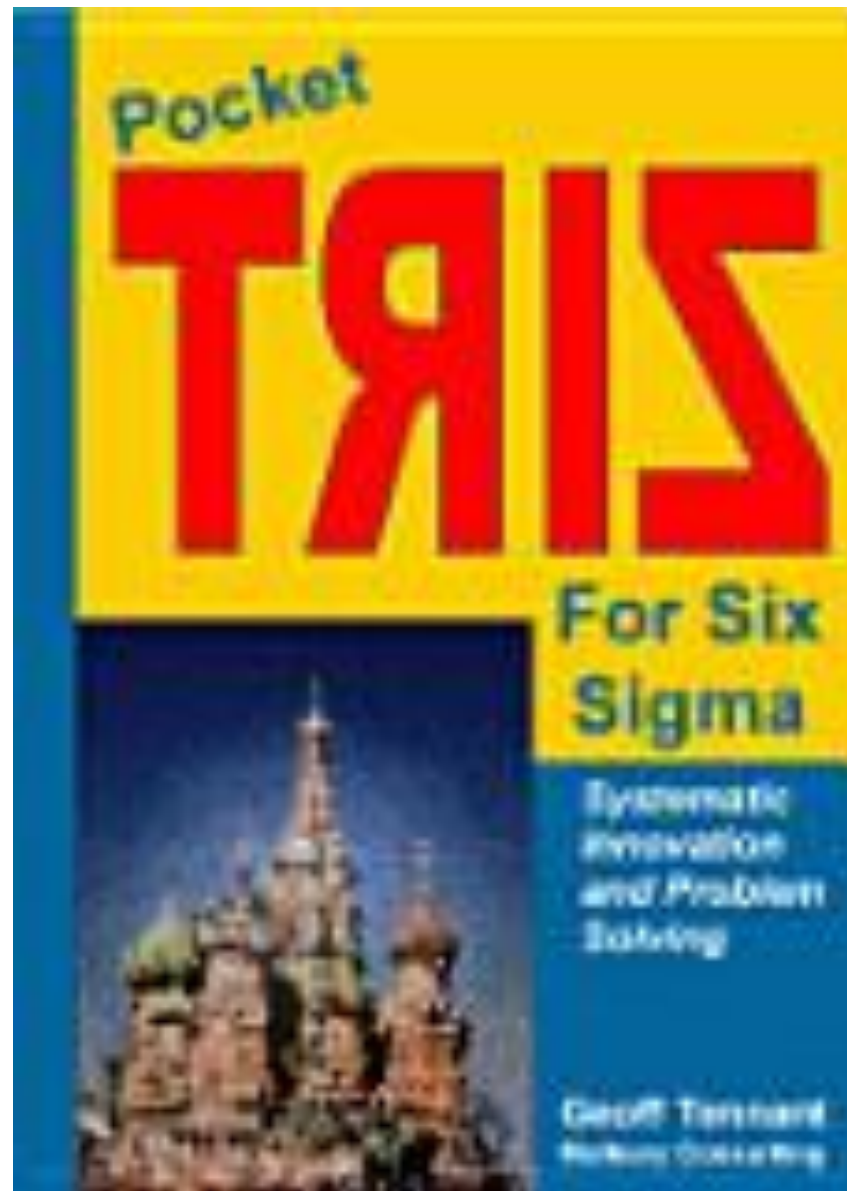


# 121 H

## **121 HEURISTICS FOR SOLVING PROBLEMS**

**Marco Aurélio de Carvalho**  
**Tz-Chia Wei**  
**Semyon D. Savransky**





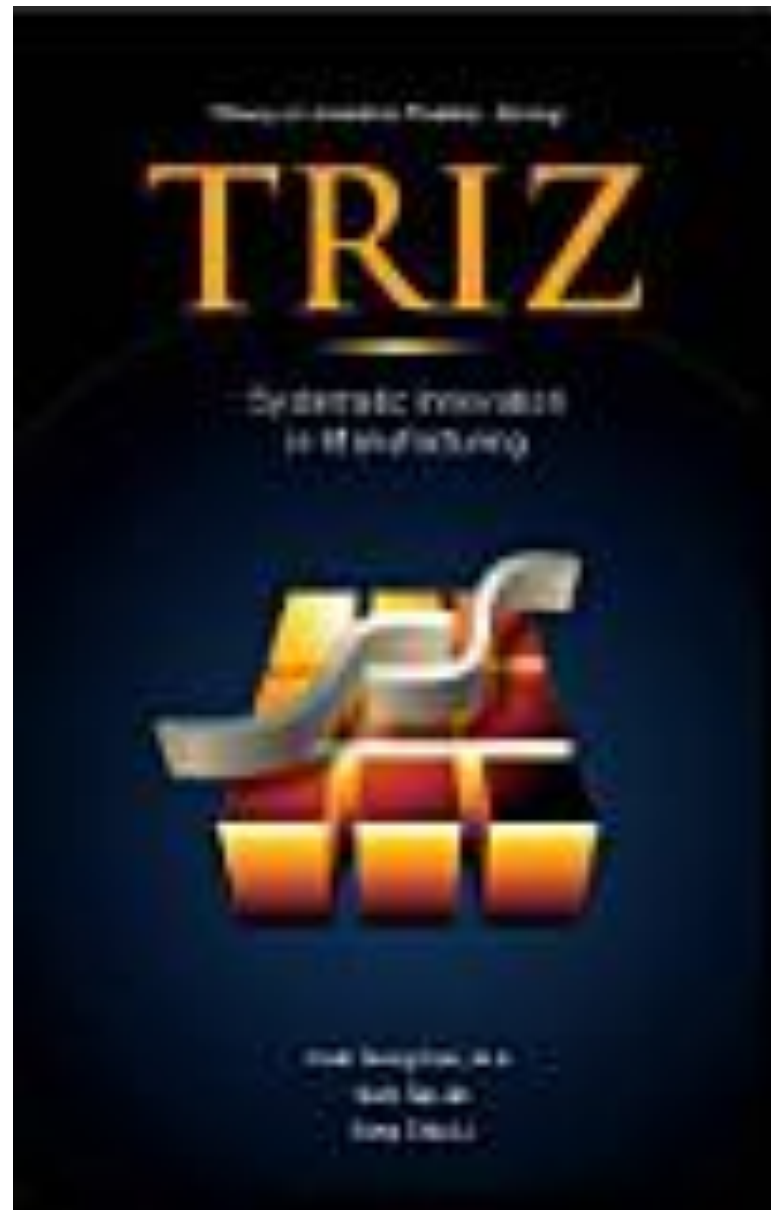
# TRIZ POWER TOOLS

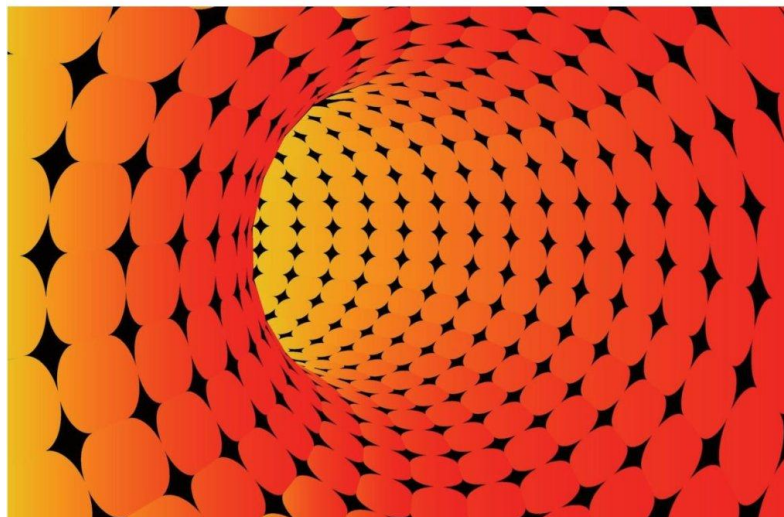
Job # 4 Simplifying



*Simplifying, Cost Reducing &  
Overhauling to Increase Value*







Daniel Hernández Marín · Guillermo Cortés Robles

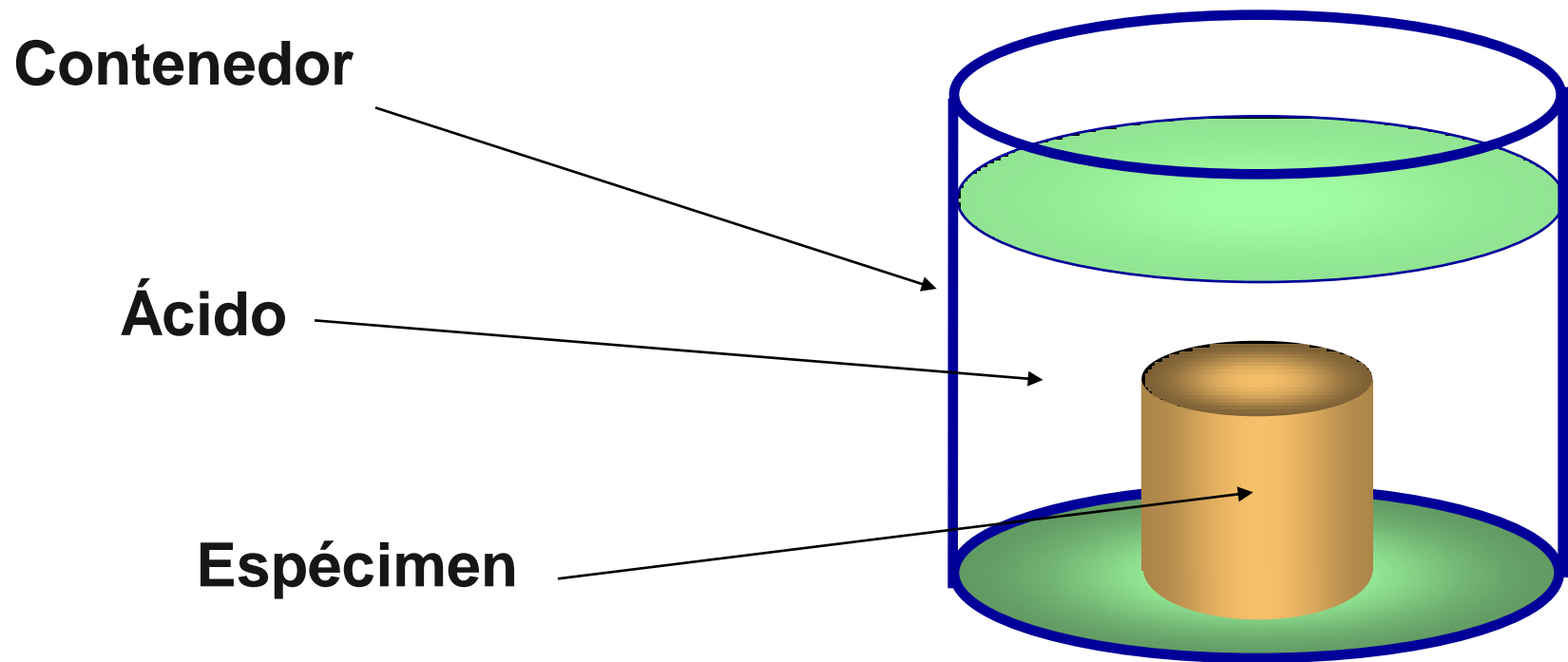
## **Innovación colaborativa basada en TRIZ**

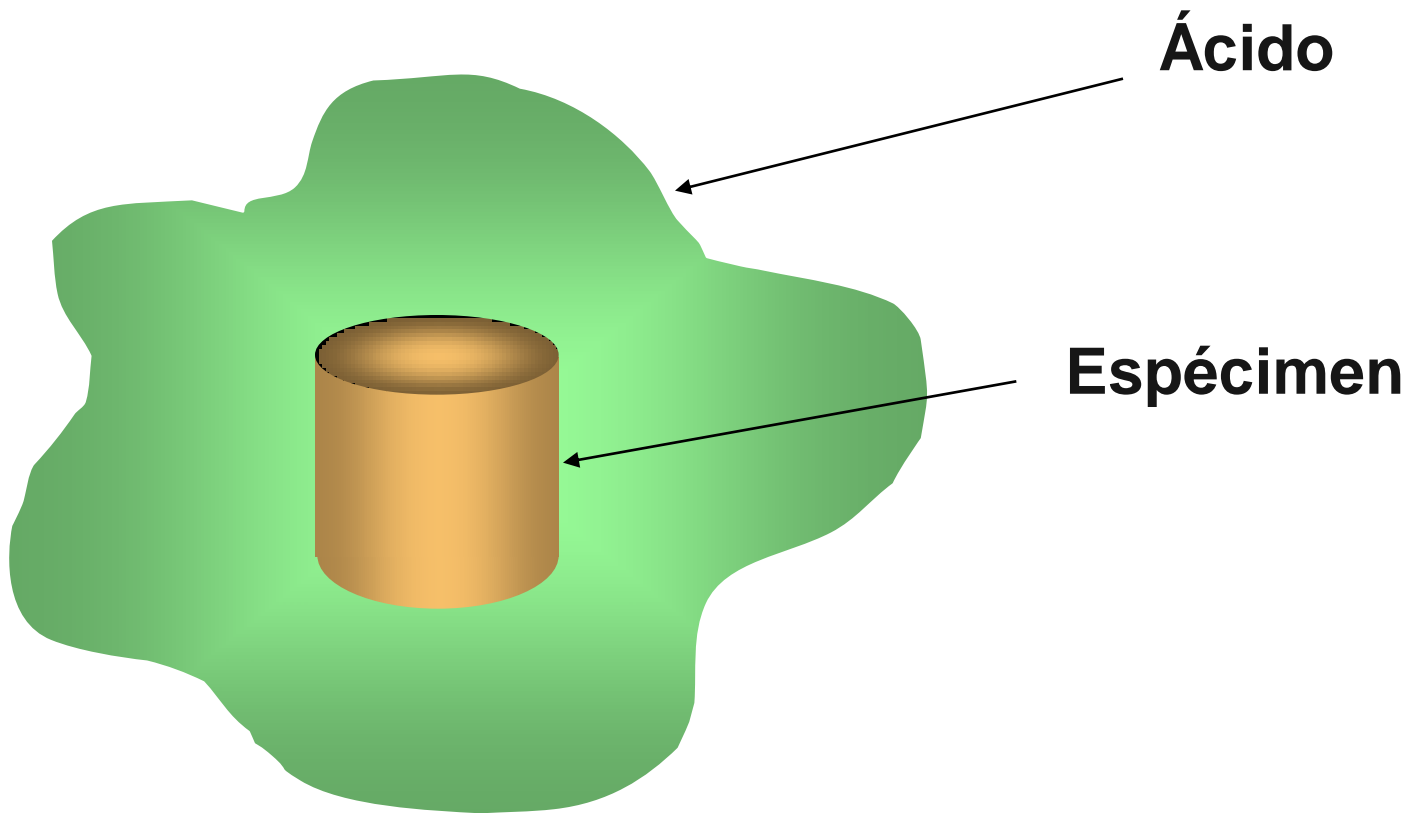
El conocimiento y el trabajo en  
equipo como estrategia para  
acelerar la innovación

# **2da PARTE**

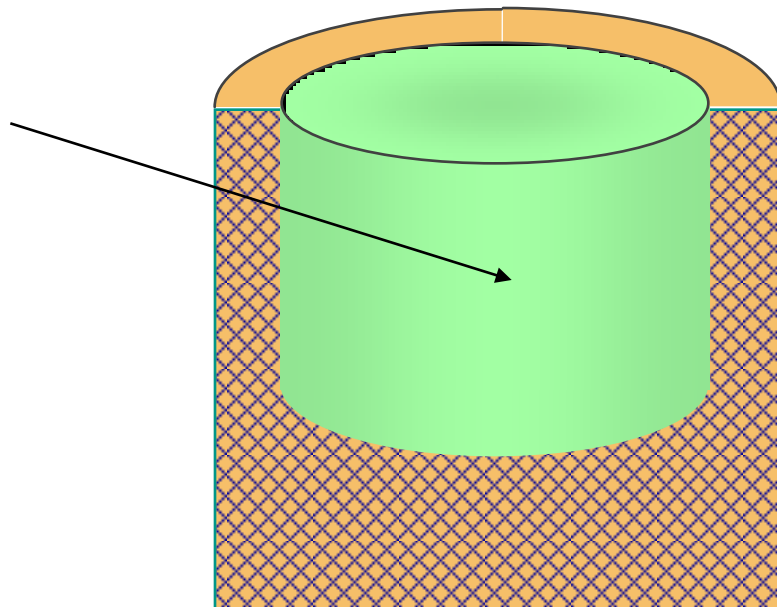


# MUNDO CERRADO



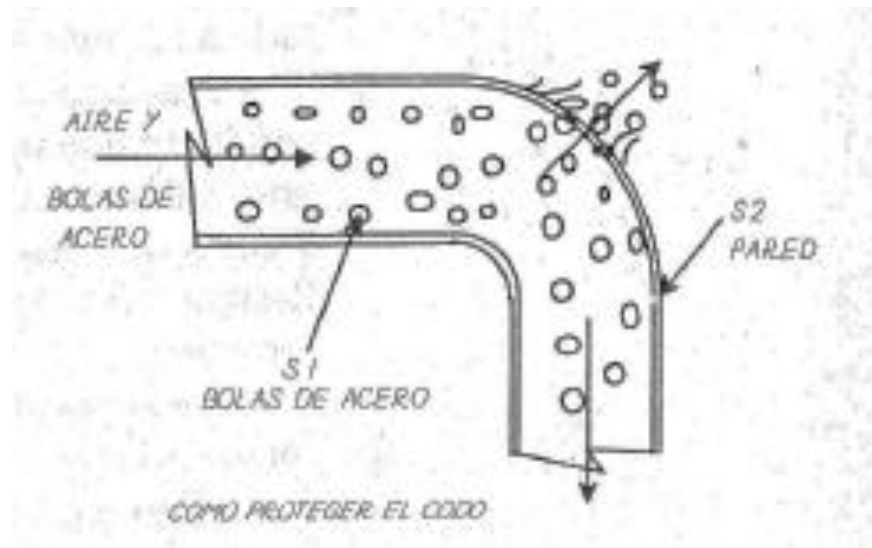


**Ácido**



**Especimen/  
Contenedor**

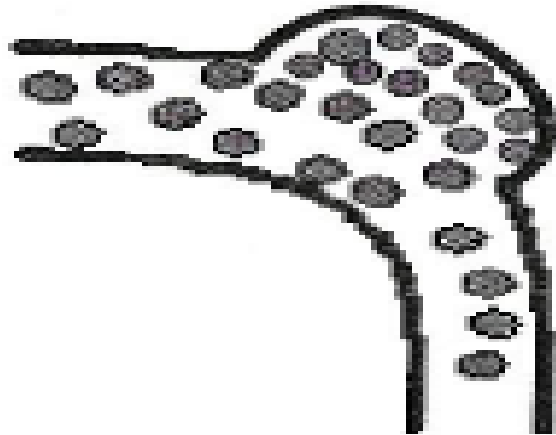
# EJEMPLO: DESGASTE CODO DURANTE EL TRANSPORTE DE BOLAS



# SOLUCIONES COMUNES:

- **CODOS REFORZADO**
- **USAR CODO CAMBIO RÁPIDO**
- **REDISEÑAR FORMA DEL CODO**
- **SELECCIONAR OTROS MATERIAL PARA EL CODO**

# SOLUCIÓN



# **BREVE HISTORIA DE TRIZ**

# **39 PARAMETROS DE INGENIERIA**



1. **Peso De Objeto Móvil**
2. **Peso De Objeto Inmóvil**
3. **Longitud De Objeto Móvil**
4. **Longitud De Objeto Inmóvil**
5. **Área De Objeto Móvil**
6. **Área De Objeto Inmóvil**
7. **Volumen De Objeto Móvil**
8. **Volumen De Objeto Inmóvil**
9. **Velocidad**
10. **Fuerza**
11. **Tensión, Presión,**
12. **Forma**
13. **Estabilidad De Objeto**
14. **Resistencia**
15. **Durabilidad De Objeto Móvil**
16. **Durabilidad De Objeto Inmóvil**
17. **Temperatura**
18. **Brillo**
19. **Energía Gastada Por Objeto Móvil**
20. **Energía Gastada Por El Objeto Inmóvil**
21. **Potencia**
22. **Desperdicio De Energía**
23. **Desperdicio De Sustancia**
24. **Pérdida De Información**
25. **Perdida De Tiempo**
26. **Cantidad De Sustancia**
27. **Fiabilidad**
28. **Precisión De Medida**
29. **Precisión De Manufactura**
30. **Factores Nocivas Que Actúan En El Objeto**
31. **Efectos Del Lado Nocivo**
32. **Manufacturabilidad**
33. **Conveniencia De Uso**
34. **Reparabilidad**
35. **Adaptabilidad**
36. **Complejidad De Dispositivo**
37. **Complejidad De Control**
38. **Nivel De Automatización**
39. **Productividad**

# 40 PRINCIPIOS INVENTIVOS

N°	Principios inventivos	N°	Principios inventivos
1	<b>Segmentación</b>	21	<b>Saltando</b>
2	<b>Quitar</b>	22	<b>Convertir lo Nocivo en Útil</b>
3	<b>Calidad Local</b>	23	<b>Retroalimentación</b>
4	<b>Asimetría</b>	24	<b>Intermediario</b>
5	<b>Unir</b>	25	<b>Autoservicio</b>
6	<b>Universalidad</b>	26	<b>Copiar</b>
7	<b>Anidar</b>	27	<b>Use Objetos Baratos de Reemplazo</b>
8	<b>Contrapesar</b>	28	<b>Substitución para los Medios Mecánicos</b>
9	<b>Antiacción Preliminar Contrapeso</b>	29	<b>Neumáticos y Hidráulicos</b>
10	<b>Acción Preliminar</b>	30	<b>Membranas Flexibles , Películas delgadas</b>
11	<b>Amortiguar De Antemano</b>	31	<b>Materiales Porosos</b>
12	<b>Equipotencialidad</b>	32	<b>Cambios de Color</b>
13	<b>Reversar Invertir</b>	33	<b>Homogeneidad</b>
14	<b>Esferoidalidad - Curvatura</b>	34	<b>Descartar y Recubrir</b>
15	<b>Dinámica</b>	35	<b>Cambios del Parámetro</b>
16	<b>Acciones Parciales o Excesivas</b>	36	<b>Transiciones de Fases</b>
17	<b>Otra Dimensión</b>	37	<b>Expansión Térmica</b>
18	<b>Vibración Mecánica</b>	38	<b>Oxidantes Fuertes</b>
19	<b>Acción Periódica</b>	39	<b>Atmósfera Inerte</b>
20	<b>Continuidad de Acción Útil</b>	40	<b>Materiales Compuestos</b>

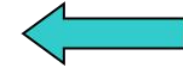
**EN OTRAS PALABRAS, LA METODOLOGÍA TRIZ ES COMO TENER MILES DE INVENTORES TRATANDO DE RESOLVER NUESTRO PROBLEMA, APORTANDO LAS SOLUCIONES QUE ELLOS EMPLEARON AL ENFRENTAR UNO SIMILAR.**



Undesired Result (Conflict) Feature to Improve		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Weight of moving object	Weight of non-moving object	Length of moving object	Length of non-moving object	Area of moving object	Area of non-moving object	Volume of moving object	Volume of non-moving object	Speed	Force	Tension, pressure	Shape	Stability of object
1	Weight of moving object			15,8, 29,34		29,17, 38,34		29,2, 40,28		2,8, 15,38	8,10, 18,37	10,36, 37,40	10,14, 35,40	1,35, 19,39
2	Weight of non-moving object				10,1, 29,35		35,30, 13,2		5,35, 14,2		8,10, 19,35	13,29, 10,18	13,10, 29,14	26,39, 1,40
3	Length of moving object	8,15, 29,34				15,17, 4		7,17, 4,35		13,4, 8	17,10, 4	1,8, 35	1,8, 10,29	1,8, 15,34
4	Length of non-moving object		35,28, 40,29				17,7, 10,40		35,8, 2,14		28,10	1,14, 35	13,14, 15,7	39,37, 35
5	Area of moving object	2,17, 29,4		14,15, 18,4				7,14, 17,4		29,30, 4,34	19,30, 35,2	10,15, 36,28	5,34, 29,4	11,2, 13,39
6	Area of non-moving object		30,2, 14,18		26,7, 9,39						1,18, 35,36	10,15, 36,37		2,38
7	Volume of moving object	2,26, 29,40		1,7, 4,35		1,7, 4,17				29,4, 38,34	15,35, 36,37	6,35, 36,37	1,15, 29,4	28,10, 1,39
8	Volume of non-moving object		35,10, 19,14	19,14	35,8, 2,14						2,18, 37	24,35	7,2, 38	34,28, 35,40
9	Speed	2,28, 13,38		13,14, 8		29,30, 34		7,29, 34			13,28, 15,19	6,18, 38,40	35,15, 18,34	28,33, 1,18
10	Force	8,1, 37,18	18,13, 1,28	17,19, 9,36	28,10	19,10, 15	1,18, 36,37	15,9, 12,37	2,36, 18, 37	13,28, 15,12		18,21, 11	10,35, 40,34	35,10, 21
11	Tension, pressure	10,36, 37,40	13,29, 10,18	35,10, 36	35,1, 14,16	10,15, 36,25	10,15, 35,37	6,35, 10	35,24	6,35, 36	36,35, 21		35,4, 15,10	35,33, 2,40
12	Shape	8,10, 29,40	15,10, 26,3	29,34, 5,4	13,14, 10,7	5,34, 4,10		14,4, 15,22	7,2, 35	35,15, 34,18	35,10, 37,40	34,15, 10,14		33,1, 18,4
13	Stability of object	21,35, 2,39	26,39, 1,40	13,15, 1,28	37	2,11, 13	39	28,10, 19,39	34,28, 35,40	33,15, 28,18	10,35, 21,16	2,35, 40	22,1, 18,4	
14	Strength	1,8, 40,15	40,26, 27,1	1,15, 8,35	15,14, 28,26	3,34, 40,29	9,40, 28	10,15, 14,7	9,14, 17,15	8,13, 26,14	10,18, 3,14	10,3, 18,40	10,30, 35,40	13,17, 35
15	Durability of moving object	19,5, 34,31		2, 19, 9		3,17, 19		10,2, 19,30		3, 35, 5	19,2, 16	19,3, 27	14,26, 28,25	13,3, 35
16	Durability of non-moving object		6,27, 19,16		1,10, 35				35,34, 38					39,3, 35,23
17	Temperature	36,22, 6,38	22,35, 32	15,19, 9	15,19, 9	3,35, 39,18	35,38	34,39, 40,18	35,6, 4	2,28, 36,30	35,10, 3,21	35,39, 19,2	14,22, 19,32	1,35, 32
18	Fit/loss of fit	19,1, 32	2,35, 32	19,32, 16		19,32, 26		2,13, 10		10,13, 19	26,19, 6		32,30	32,3, 27
19	Energy spent by moving object	12,18, 28,31		12,28		15,19, 25		35,13, 18		8,15, 35	16,26, 21,2	23,14, 25	12,2, 29	19,13, 17,24
20	Energy spent by non-moving object		19,9, 6,27								36,37			27,4, 29,18



39 parámetros de ingeniería Que empeoran



40 principios inventivos



39 parámetros de ingeniería que mejoran

# CONTRADICCIONES

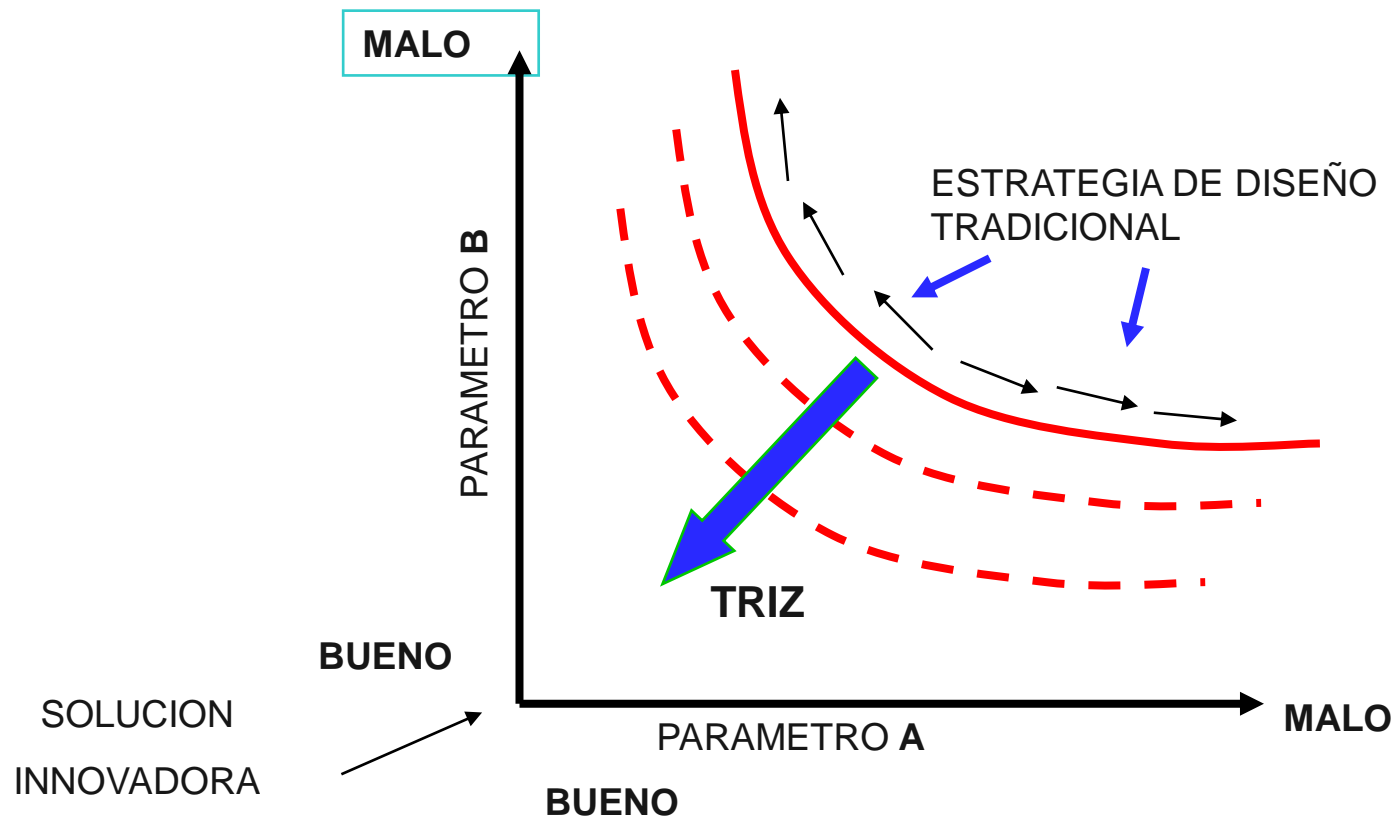
**“LAS CONTRADICCIONES OCURREN CUANDO MEJORAMOS UN PARÁMETRO O UNA CARACTERÍSTICA DE INGENIERÍA EN UN SISTEMA, AFECTANDO A OTRA CARACTERÍSTICA O PARÁMETROS DE INGENIERÍA.”**



## **CONTRADICCIONES TÉCNICAS: *Una acción es consecuentemente útil y perjudicial.***

**Ejemplo 1: Si reduzco costos reduciendo el tensioactivo de un detergente por dilución, voy en detrimento de su viscosidad.**

**Ejemplo 2: Si en una pieza de chapistería deseo reducir su peso, debo reducir el espesor, en detrimento de su resistencia mecánica.**

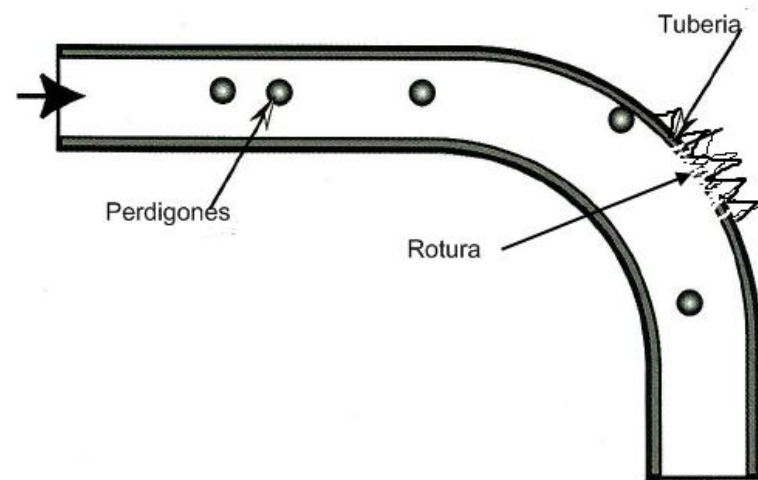
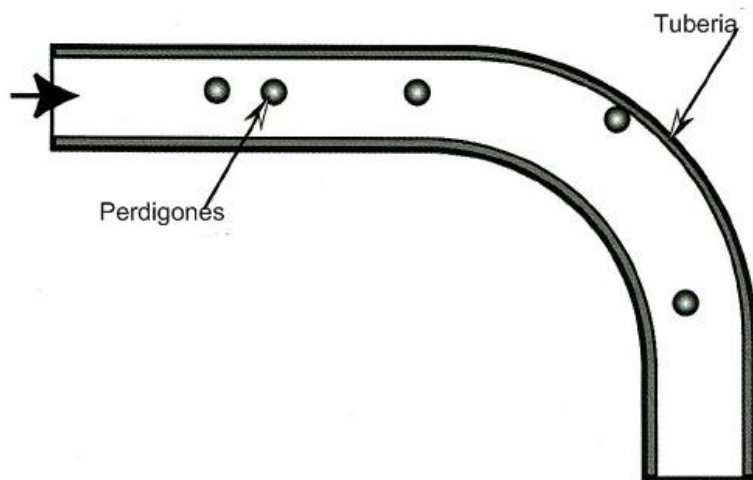




# CONTRADICCIÓN TÉCNICA

Ejemplo

# EJEMPLO ANTERIOR: TRANSPORTE DE PERDIGÓN DE ACERO EN TUBERÍA PLÁSTICA



- SUBSISTEMA TÉCNICO: TUBOS Y CODOS PLÁSTICO
- OBJETIVOS TÉCNICOS: MOVER NEUMÁTICAMENTE LOS PERDIGONES DE ACERO LO MAS RÁPIDO POSIBLE
- CONFLICTO : LOS PERDIGONES DE ACERO DESTRUYE EL CODO
- SOLUCIONES COMUNES: CODOS REFORZADO, USAR CODO CAMBIO RÁPIDO, REDISEÑAR FORMA DEL CODO, SELECCIONAR OTROS MATERIAL PARA EL CODO

- INCREMENTAR LA **VELOCIDAD** DE LOS PERDIGONES (PARÁMETRO QUE MEJORA) PARÁMETRO DE INGENIERÍA (9)
- LA **ESTABILIDAD DE LA COMPOSICIÓN DEL OBJETO** (PARÁMETRO QUE EMPEORA) PARÁMETRO DE INGENIERÍA (13)- CAPACIDAD DEL SUBSISTEMA A MANTENER SU INTEGRIDAD , ESTABILIDAD DEL ELEMENTO DEL SUBSISTEMA EN EL TIEMPO (DESGASTE, DESCOMPOSICIÓN QUÍMICA)

ATRIBUTO QUE EMPEORA										
ATRIBUTO QUE MEJORA		9 Velocidad	10 Fuerza	11 Tensión/Presión	12 Forma	13 Estabilidad de la composición	14 Resistencia o fortaleza	15 Tiempo de acción del objeto móvil	16 Tiempo de acción del objeto estacionario	
	1	Peso del objeto móvil	2,8,15,38	8,10,18,37	10,36,37,40	10,14,35,40	1,35,19,39	28,27,18,40	5,34,31,35	
	2	Peso del objeto estacionario		8,10,19,35	13,29,10,18	13,10,29,14	26,3,1,40	28,2,10,27		2,27,19,6
	3	Longitud del objeto móvil	13,4,8	17,10,4	1,8,35	1,8,10,29	1,8,5,34	8,35,29,34	19	
	4	Longitud del objeto estacionario		28,10	1,14,35	7,13,14,15	35,7,39	14,15,28,26		1,40,35
	5	Área del objeto móvil	29,30,4,34	19,30,35,2	10,15,36,28	5,34,29,4	11,2,13,39	3,15,40,14	6,3	
	6	Área del objeto estacionario		1,18,35,36	10,15,36,37		2,8	40		2,10,19,30
	7	Volumen del objeto móvil	29,4,38,34	15,35,36,37	6,35,36,37	1,4,15,29	28,10,39	9,14,15,7	6,35,4	
	8	Volumen del objeto estacionario		2,18,37	24,35	7,2,35	34,1,10,40	9,14,15,17		35,34,38
	9	Velocidad		13,28,15,19	6,18,38,40	35,15,10,14	28,33,1,18	8,3,26,14	3,19,35,5	
	10	Fuerza	13,28,15,12		18,21,11	10,34,30,40	35,10,21	35,10,14,27	19,2	
	11	Tensión/Presión	6,35,36	36,35,21		35,4,15,10	35,33,2,40	9,18,3,40	19,3,27	
	12	Forma	35,15,34,18	35,10,37,40	34,15,10,14		33,1,18,4	30,14,10,40	14,26,9,5	
	13	Estabilidad de la composición	33,15,28,18	10,35,21,16	2,35,40	22,1,18,4		17,9,15	13,27,10,35	39,3,35,23
	14	Resistencia o fortaleza	8,13,26,14	10,18,3,14	10,3,18,40	10,30,35,40	13,17,35		27,3,26	
15	Tiempo de acción del objeto móvil	3,35,5	19,2,16	19,3,27	14,25,26,28	13,3,35	27,3,10			

## 1. Segmentación

- a. Divida un objeto en partes independientes
- b. Cree un objeto seccionado
- c. Incremente un grado la segmentación de un objeto

## 33. Homogeneidad

- a. Haga que los objetos interactúen con un objeto primario fuera del mismo material que está cerca de el en comportamiento

Ejemplo:

- 1. La superficie de un alimentador de granos abrasivos está hecho del mismo material que pasa por el alimentador - permitiendo que tenga una restauración continua de la superficie sin que se desgaste.

## 18. Vibración mecánica:

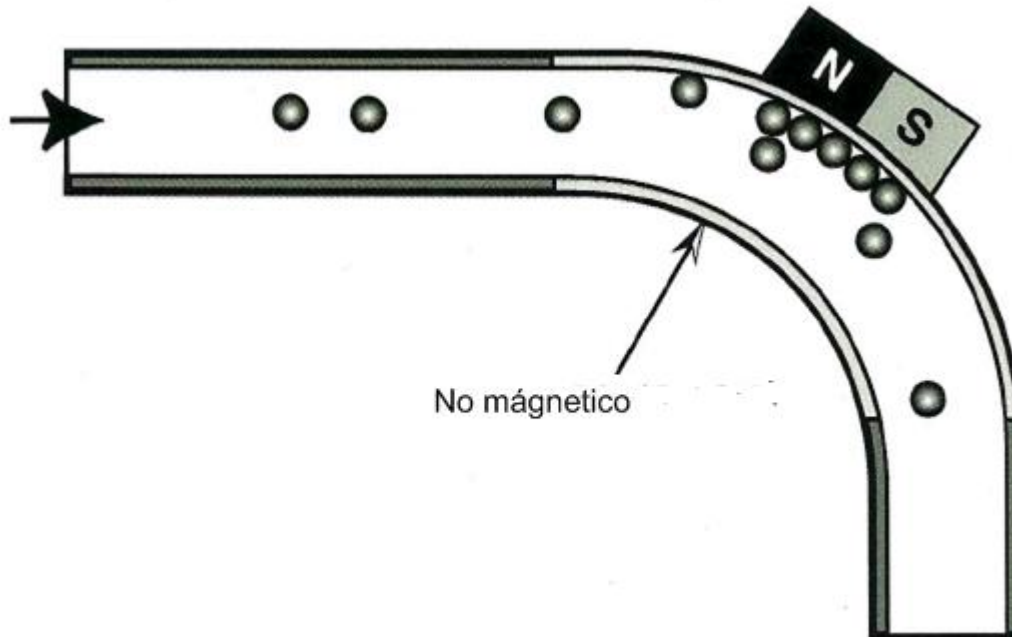
- a. Ponga un objeto en oscilación
- b. Si la oscilación existe, incremente su frecuencia, aun tanto como hasta la ultrasónica
- c. Use la frecuencia de resonancia
- d. En lugar de vibraciones mecánicas, use piezovibradores
- e. Use vibraciones ultrasónicas en conjunción con un campo electromagnético

## ELIGIENDO EL PRINCIPIO 28

### 28.- **REEMPLAZAR UN SISTEMA MECÁNICO CON OTRO, CON LAS SIGUIENTES OPCIONES:**

- A).- SUSTITUIR EL SISTEMA MECÁNICO, CON UNO ÓPTICO, ACÚSTICO O TÉRMICO, EJEMPLO: EN ING. AMBIENTAL, EL OBSOLETO MUESTREO AMBIENTAL DE CONTAMINANTES EN EL AIRE HA SIDO REEMPLAZADO CON SISTEMAS ULTRAVIOLETA O INFRARROJO.
- B).- EMPLEAR CAMPOS MAGNÉTICOS, ELÉCTRICOS O ELECTROMAGNÉTICOS QUE ACTÚEN CON EL SISTEMA TECNOLÓGICO, EJEMPLO: EN LOS MODERNOS TRENES DE ALTA VELOCIDAD SE UTILIZAN CAMPOS MAGNÉTICOS QUE EVITAN LA FRICCIÓN DEL VEHÍCULO CON LOS RIELES.
- C).- USO DE CAMPOS MAGNÉTICOS CON PARTÍCULAS FERROMAGNÉTICAS, EJEMPLO: CUANDO SE QUIERE CALENTAR UNA SUSTANCIA, SE LE AGREGAN PARTÍCULAS FERROMAGNÉTICAS Y, EMPLEANDO UN CAMPO MAGNÉTICO EXTERNO, LAS PARTÍCULAS SE CALIENTAN TRANSMITIENDO DICHO CALOR A LA SUSTANCIA.

- Sugiere ubicar un imán en el codo en el codo para amarrar perdigones de aceros al material plástico formando una manta protectora

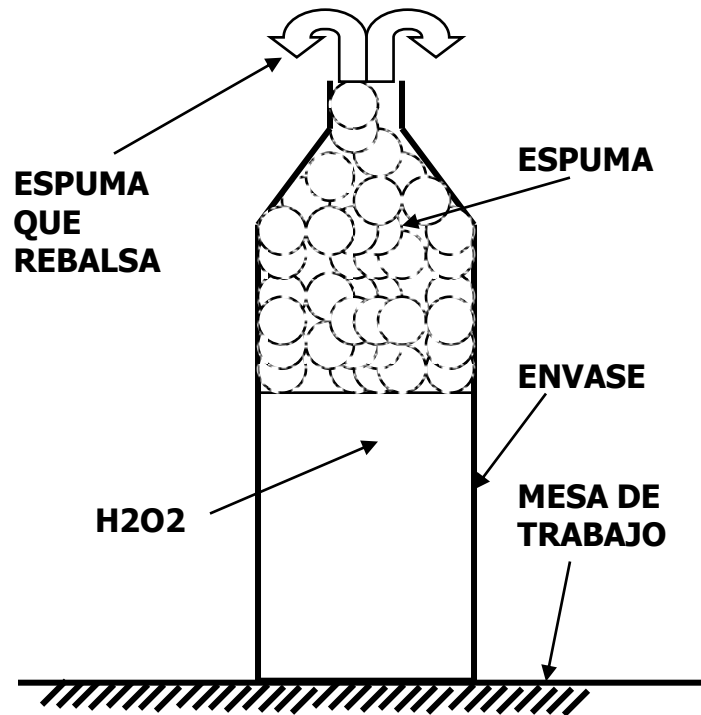




## PROBLEMA DEL EMBOTELLADO DE AGUA OXIGENADA

**Resumen:** Existen varios procesos industriales en los cuales se manejan soluciones acuosas en las que se genera espuma indeseable en la superficie. La espuma produce pérdida de tiempo productivo lo que hace necesario eliminarla rápidamente. Con ese objetivo se aplica una herramienta del TRIZ, la “Matriz de Contradicciones”.

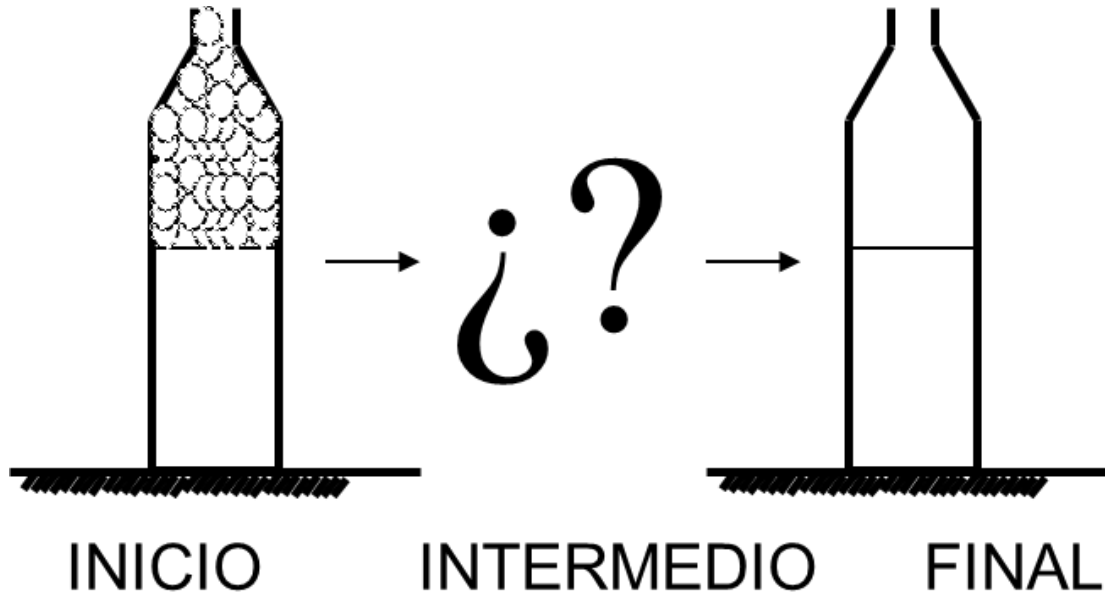
**1. Introducción:** La generación de espuma sobre la superficie de soluciones acuosas es un problema que genera ineficiencias y pérdida de tiempo en los procesos y por lo tanto es necesario resolver mediante alternativas innovadoras. El a exponer se originó en una industria fabricante de agua oxigenada (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) en México.



## 2. Desarrollo del tema

**2.1 Descripción particular del problema:** Durante la producción del agua oxigenada se genera una solución supersaturada de oxígeno, el cual fácilmente genera espuma indeseable sobre la superficie del líquido y sobre todo en las etapas de trasvasado de un recipiente a otro. Dicha espuma permanece sobre el líquido durante un lapso de tiempo que varía entre 4 y 8 minutos dependiendo del volumen manejado y del tipo de recipiente.

Ese tiempo se considera perdido ya que los operarios deben esperar a que desaparezca la espuma para continuar con el proceso regular. Otros factores que afectan la generación de espuma son: Presión sobre la superficie del agua oxigenada, que en este caso fue la atmosférica y la temperatura del agua oxigenada.





**2.2 Descripción del problema:** La espuma solamente se produce en la superficie del líquido, “zona de conflicto”, durante el proceso de trasvase de un recipiente a otro y como objetivo se plantea eliminarla en el menor tiempo posible.

### **3. Propuestas de solución**

#### **3.1 Mediante la aplicación de la “Matriz de Contradicción”**

Parámetros para resolver el problema

Atributo o atributos que deben mejorarse:

**Nro 39,** Capacidad o productividad

**Nro 25,** Evitar la pérdida de tiempo

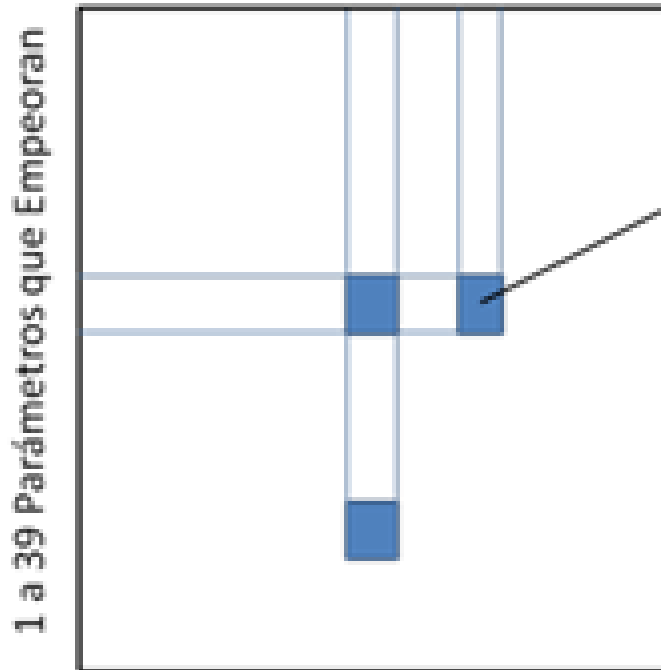


Atributo o atributos que empeoran:

**Nro 9, Velocidad.** Lo que significa pérdida de velocidad de los procesos y disminución en la productividad.

**Nro 23, Pérdida de sustancia.** Principalmente en el proceso del agua oxigenada, en el cual se pierde parte del oxígeno.

1 a 39 Parámetros para Mejora



En cada uno de estos cuadrados hay hasta 4 Principios de Inventa ordenados por importancia de la resolución de la Contradicción Técnica.

Esquema de la "Matriz de Contradicciones".

**Solución:** Primera combinación para resolver el problema: Atributos, 39 (Capacidad productiva) vs 9 (Velocidad). La Matriz de Contradicción no sugiere ningún principio, lo que significa que se debe emplear otra herramienta más poderosa del TRIZ como ser las relaciones “sustancia campo” (no lo emplearemos en el presente trabajo).

Segunda combinación: 39 (Capacidad productiva) vs 23 Pérdida de sustancia). La matriz de contradicción sugiere: **10, 23, 28 y 35.**

**10.- Acción anticipada.** No parece aplicarse a este problema.

**23.- Retroalimentación.** Significa llevar a cabo algún tipo de acción a medida que se genera la espuma. Esto significaría colocar un sensor que mida el espesor de la misma y en ese momento tomar las medidas necesarias para eliminar el problema. En el caso que se estudia, el propio operador del equipo es quién decide el momento en el que se debe aplicar la solución como se describe más adelante.

## **28.- Reemplazar un sistema mecánico con otro sistema.**

Para atenuar el problema de la generación de espuma en el proceso de trasvasado del agua oxigenada, se recurrió, en primer lugar, a llenar los recipientes por la parte inferior disminuyendo un poco el problema pero no eliminándolo.

Última combinación: 25 (Evitar pérdida de tiempo) vs 23 (Pérdida de sustancia).  
Sugerencias 10, 18, 35 y 39.

**10.- Acción anticipada.** No parece aplicarse a este problema.

**18.- Vibración mecánica.** Es decir que por medio de algún sistema que genere ondas sonoras es posible eliminar la espuma.

**35.- Transformación de propiedades.** Se repite, lo cual significa que es muy probable que proporciones la solución, como así se demostró.

**39.- Ambiente inerte.** No parece tener aplicación en este caso.

- a) Cambio del estado físico de algún componente del sistema tecnológico.**
- b) Cambio de concentración o densidad.**
- c) Cambio de temperatura.**
- d) Cambio de grado de flexibilidad**



**a) Para limpiar por erosión mecánica, piezas metálicas sin que el polvo limpiador deje trazas, se usa polvo de bióxido de Carbono ("hielo seco") que una vez cumplida su misión limpiadora se evapora y desaparece sin dejar rastro.**

**b) El caso ya visto del agua de una piscina de clavados en la cual se hace burbujear aire, reduciendo su densidad y así protegiendo a los clavadistas contra alguna lesión al efectuar un mal clavado.**

**c) Mantener a baja temperatura las muestras médicas de tejidos para su posterior análisis.**

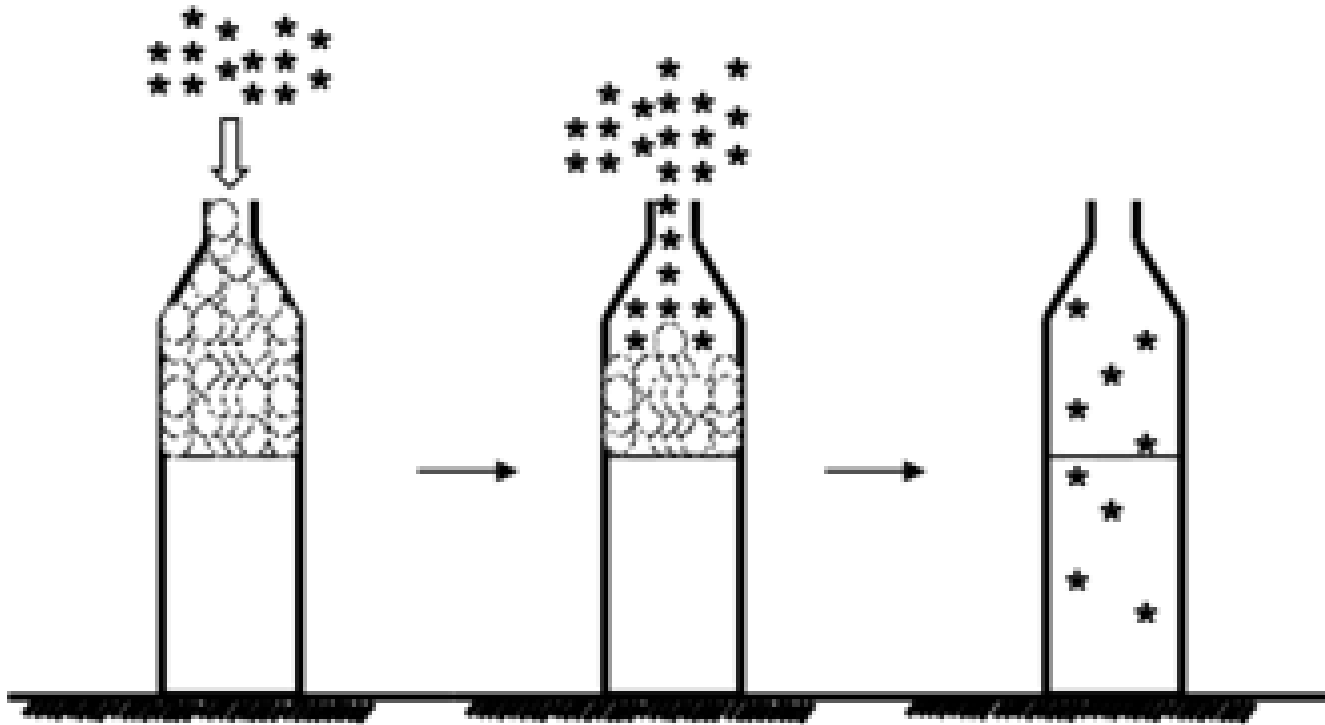
**35.- Transformación de propiedades.** Es una de las soluciones que se estableció. Mediante un sistema de boquillas de aspersión, se inyectó agua oxigenada fría, sobre la espuma directamente en el momento que se formaba. Su rápida eliminación se debió a dos procesos:

**a)** El propio impacto de las pequeñas gotas de agua, destruyen las burbujas de aire o de oxígeno.

**b)** La reducción de la temperatura en la superficie del líquido evitaría la pérdida de gas y por lo tanto el volumen de espuma generado es menor.

Segunda ronda de contradicciones, 25 vs 9.

Sugerencias: no las hay.



Solución ya en funcionamiento con bastante éxito: Aplicar agua oxigenada fría, sobre la superficie del líquido en el momento en que se forma la espuma, mediante un aspersor simple como el empleado para regar agua sobre el césped.

# **CONTRADICCIÓN TÉCNICA**

## **FORMACIÓN DE ELECTRODOS DE CONDENSADOR TRENCH.**

**PROBLEMA:** Aumentar la capacidad de un condensador oblea de silicio (mejora) implica aumentar su tamaño (empeoramiento).

Por otro lado si se disminuye la capacidad (empeoramiento) disminuye el tamaño del condensador (mejora).

**39- Productividad/Capacidad: Número de funciones o de operaciones que un objeto lleva a cabo por unidad de tiempo. Puede incluirse producción por unidad de tiempo o costo por unidad de tiempo.**

**33- Facilidad de operación: Simplicidad en la operación de un objeto o un sistema. Entre menos componentes o etapas tiene un objeto o un proceso es de más fácil operación.**

### CARACTERÍSTICA QUE EMPEORA

CARACTERÍSTICA QUE MEJORA		33 Conveniencia de uso	34 Facilidad o dificultad para reparar	35 Adaptabilidad	36 Complejidad de un aparato	37 Complejidad de control	38 Nivel de automatización	39 Capacidad y/o productividad
	21 Potencia	10,26,35	2,10,34,35	17,19,34	19,20,30,34	16,19,35	2,17,28	28,34,35
	22 Pérdida de energía	1,2,35	2,19		7,23	3,15,23,35	2	10,28,29,35
	23 Pérdida de sustancia	2,24,28,32	2,27,34,35	2,10,15	10,24,28,35	10,13,18,35	10,18,35	10,23,28,35
	24 Pérdida de información	22,27				33,35	35	13,15,23
	25 Pérdida de tiempo	4,10,28,34	1,10,32	28,35	6,29	10,18,28,32	24,28,30,35	
	26 Cantidad de sustancia	10,25,29,35	2,10,25,32	3,15,29	3,10,13,27	3,18,27,29	8,35	3,13,27,29
	27 Confiabilidad	17,27,40	1,11	8,13,24,35	1,13,35	27,28,40	11,13,27	1,29,35,38
	28 Precisión en la medición	1,13,17,34	1,11,13,32	2,13,35	10,27,34,35	24,26,28,32	2,10,28,34	10,28,32,34
	29 Precisión en la manufactura	1,23,32,35	10,25		2,18,26		18,23,26,28	10,18,32,39
	30 Factores dañinos actuando, desde el exterior, sobre el objeto	2,25,28,39	2,10,35	11,22,31,35	19,22,29,40	19,22,29,40	3,33,34	13,22,24,35
	31 Factores dañinos generados por el objeto				1,19,31	1,2,21,27	2	18,22,35,39
	32 Manufacturabilidad o facilidad de fabricación	2,5,13,16	1,9,11,25,35	2,13,15	1,26,27	1,6,11,28	1,8,28	1,10,28,35
	33 Conveniencia de uso		1,12,26,32	1,15,16,34	12,17,26,32		1,3,12,34	1,15,28
	34 Fácil para reparar	1,12,15,26		1,4,7,16	1,11,13,25,35		7,13,34,35	1,10,32
	35 Adaptabilidad	1,7,15,16,34	1,4,7,16		15,28,29,37	1	27,34,35	6,28,35,37
	36 Complejidad del aparato	9,24,26,27	1,13	15,28,29,37		10,15,28,37	1,15,24	12,17,28
	37 Complejidad de control	2,5	12,26	1,15	10,15,28,37		21,34	18,35
	38 Nivel de automatización	1,3,12,34	1,13,35	1,4,27,35	10,15,24	25,27,34		5,12,26,35
39 Capacidad/Productividad	1,7,19,28	1,10,25,32	1,28,35,37	12,17,24,28	2,18,27,35	5,12,26,35		

## **1. Segmentación**

- a. Divida un objeto en partes independientes
- b. Cree un objeto seccionado
- c. Incremente un grado la segmentación de un objeto

## **19. Acción periódica:**

- a) Reemplazar una acción continua con una periódica o con impulsos.
- b) Si una acción ya es periódica, cambiar su frecuencia.
- c) Usar pausas entre los impulsos para obtener una acción adicional.

## **7. Anidamiento**

- "a) Que un objeto pueda colocarse dentro de otro y ellos dos dentro de un tercero.
- b) Un objeto pasa a través de la cavidad de otro"

## **28. Reemplazar sistema mecánico con otro:**

- a) Reemplazar el sistema mecánico con un óptico, acústico o térmico.
- b) Emplear campos eléctricos, magnéticos o electromagnéticos para interactuar con un objeto.
- c) Uso de campos magnéticos en combinación con partículas ferromagnéticas.

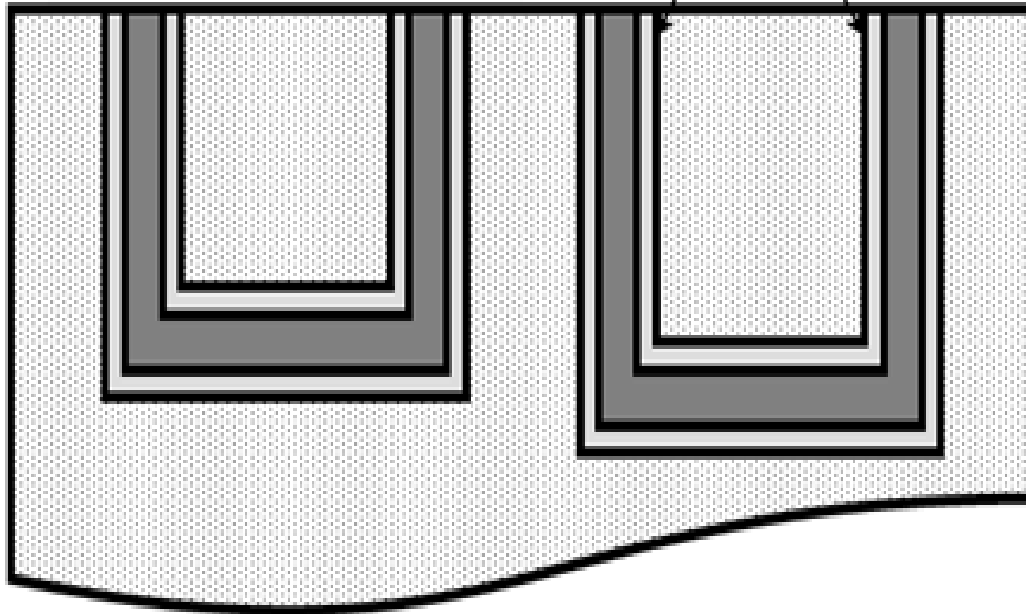


## **APLICACIÓN DEL PRINCIPIO:**

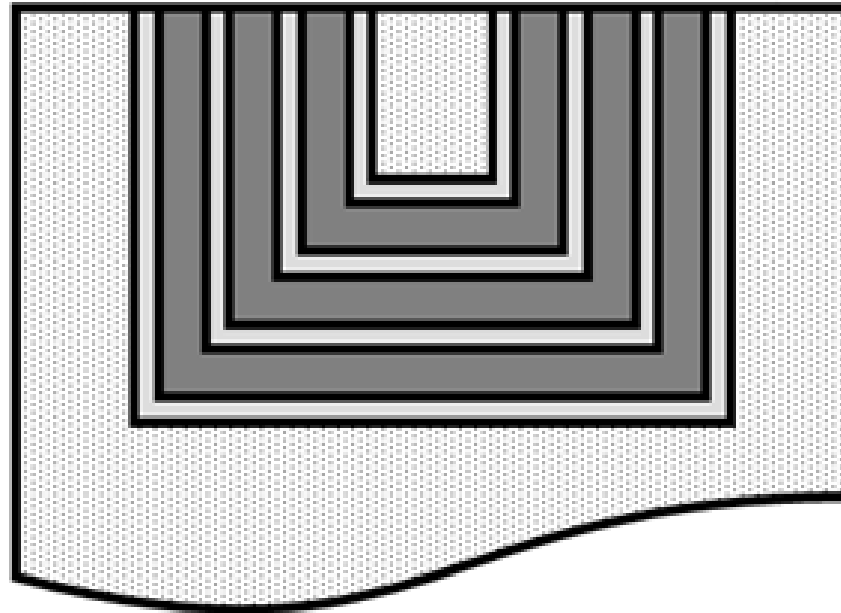
**Formar un condensador micro-electrónico que consiste en alternar capas dieléctricas y conductoras, una dentro de otra. Las capas conductoras están conectadas eléctricamente en serie. Un condensador de este tipo tiene una alta capacitancia total y un tamaño relativamente pequeño.**

Capa dielétrica

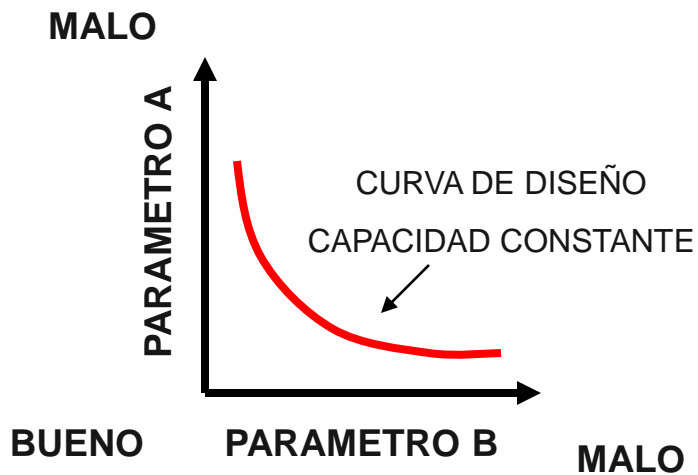
Capas conductoras



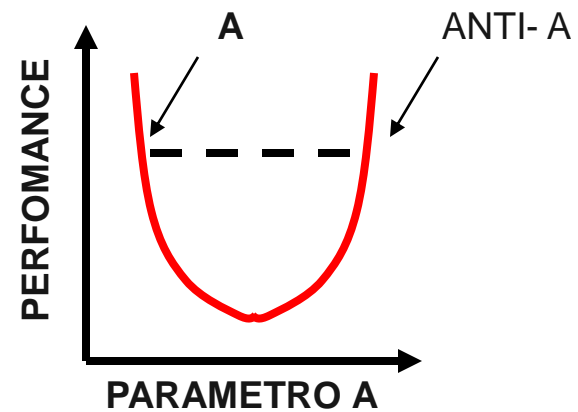
Un capacitor dentro del otro



# CONTRADICCIONES FÍSICAS



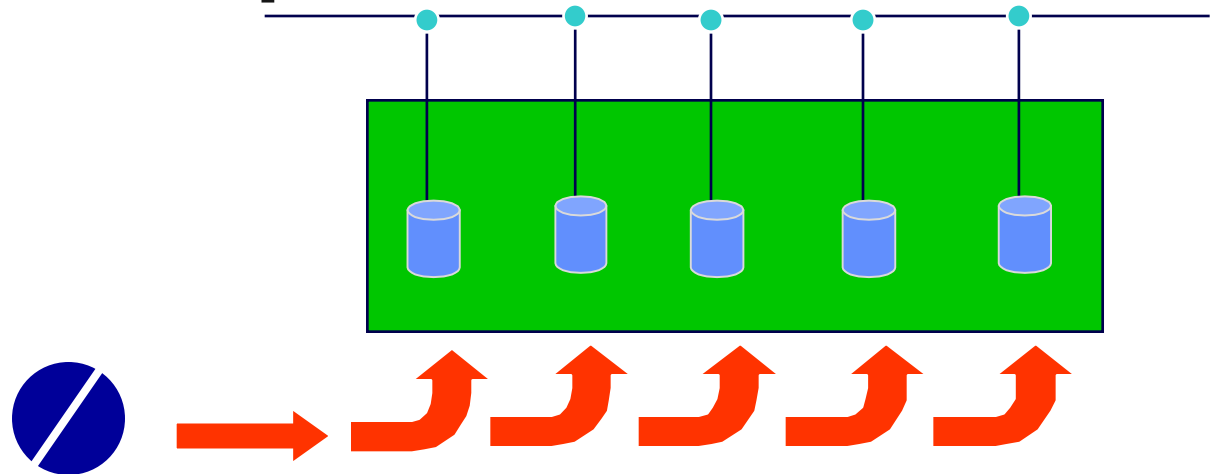
**CONTRADICCIÓN TECNICA**



**CONTRADICCIÓN FISICA**

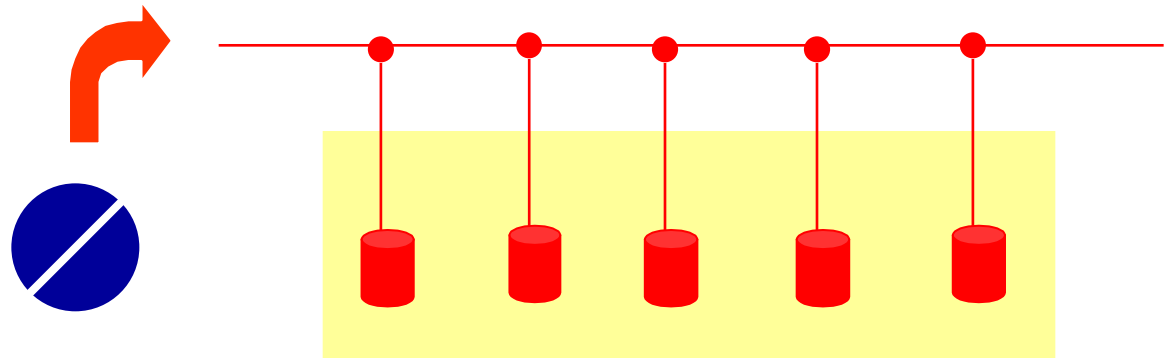
# PLATEANDO PARTES METÁLICAS

Para platear partes metálicas con níquel, estas deben ser ubicadas en un baño con sales de níquel. El baño es calentado para incrementar la productividad del proceso. Sin embargo, el calentamiento reduce la estabilidad de la sal en la solución y comienza a descomponerse.

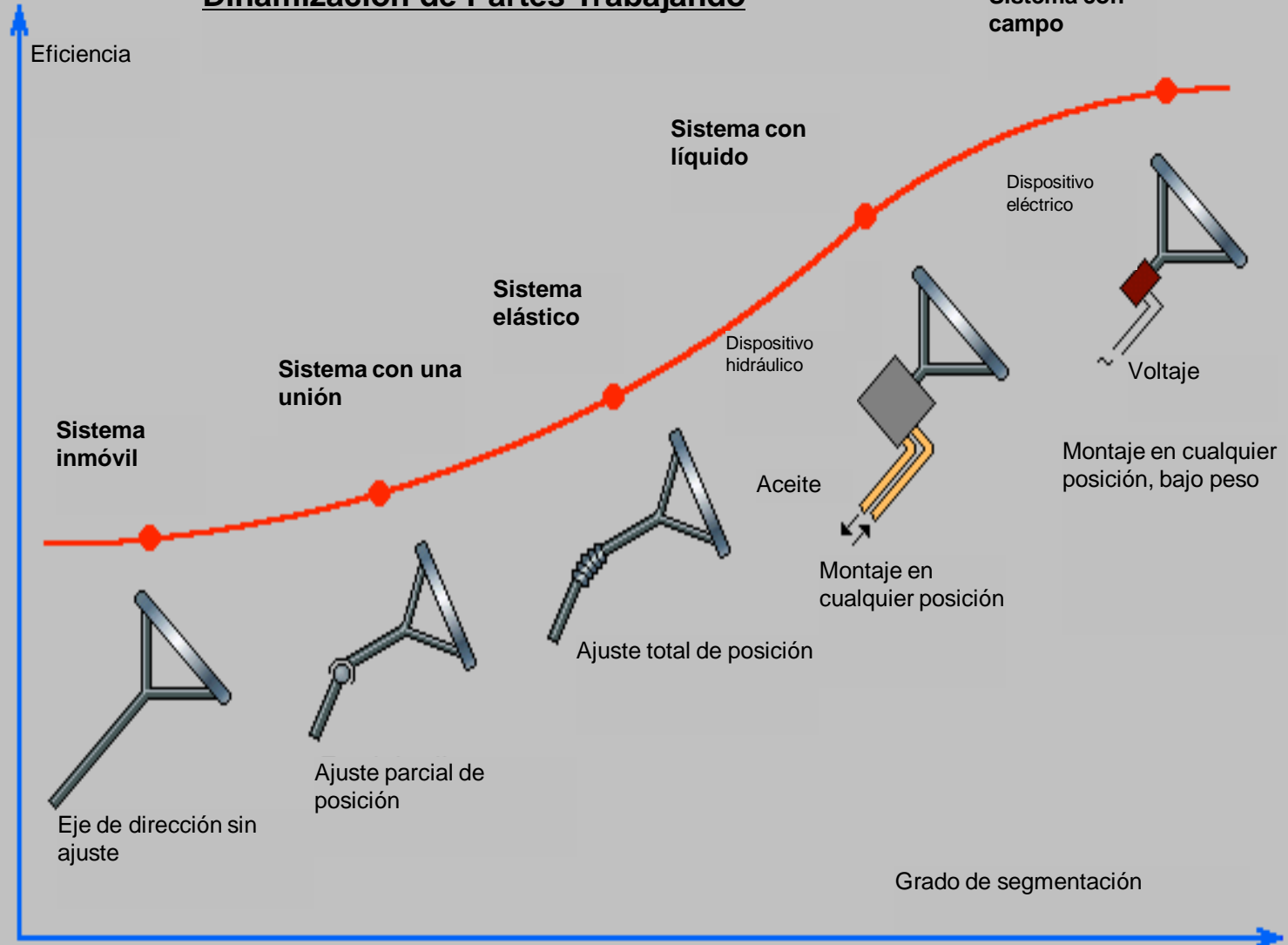


# SEPARACIÓN EN ESPACIO

- En el plateado con níquel de partes, es necesario incrementar la temperatura solamente en la proximidad de las partes. Para llevar acabo esto, las partes pueden ser calentadas en vez de las solución.

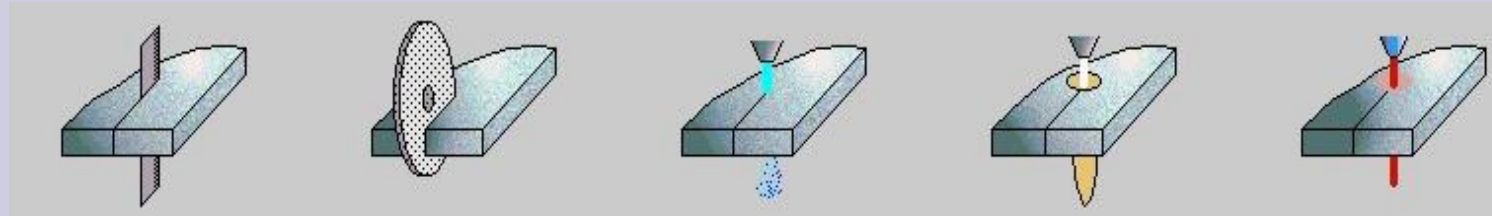


## Dinamización de Partes Trabajando





### Herramienta de corte



Sólido

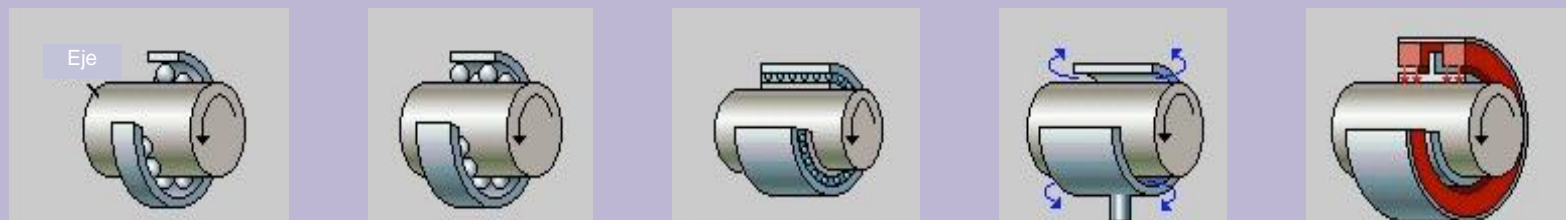
Polvo

Líquido

Gas/Plasma

Láser

### Cojinetes



Suspensión cojinete a bolillas

Doble fila

Con microbolillas

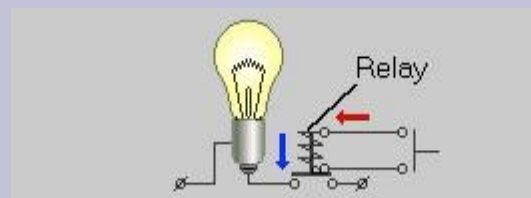
Con gas

Con campo magnético

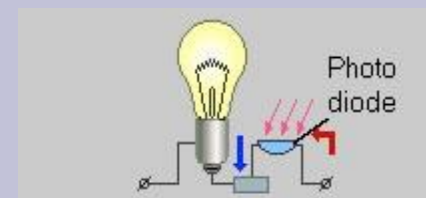
### Actuador



Manual

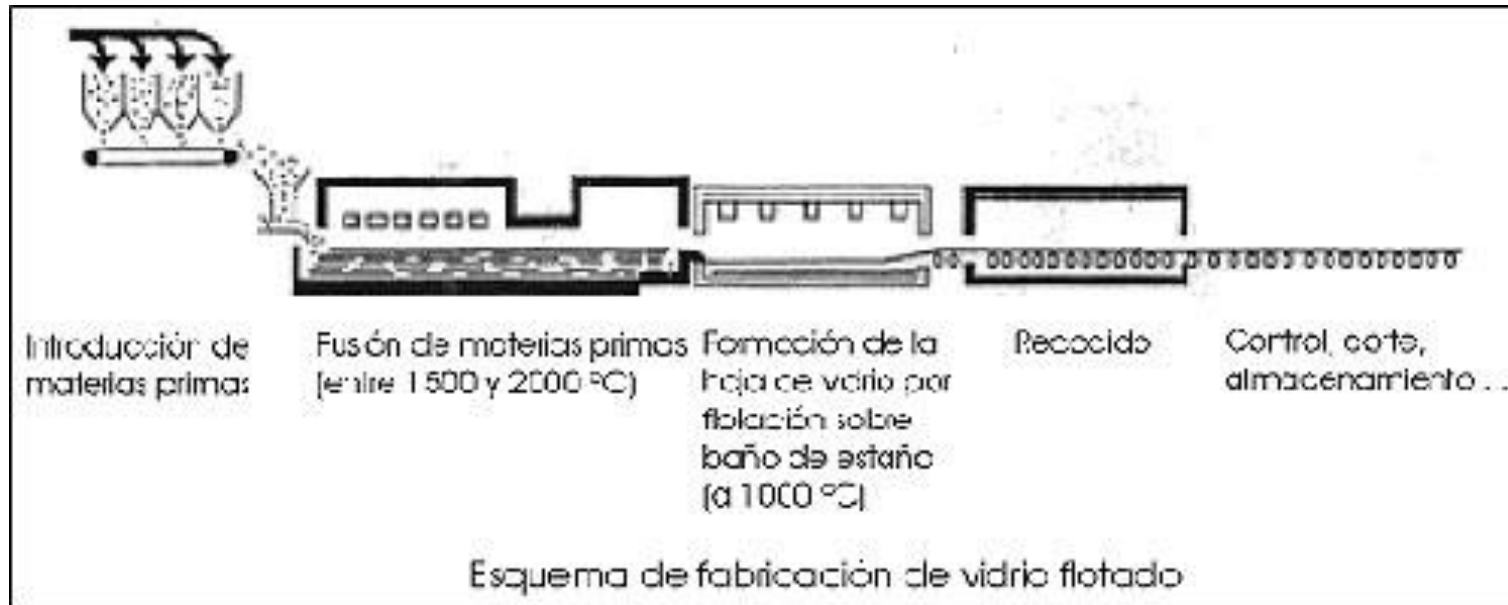


Semi-automático



Automático

**Analizando el nivel de tecnología actual y contradicciones en nuestros productos, el TRIZ puede usarse ver el progreso evolutivo y crear el futuro. Por ejemplo, Altshuller pudo predecir la tecnología futura de fabricación de plato de vidrio. El proceso primitivo fue rodar el vidrio caliente hacia un portador. Durante este proceso, el vidrio tiende a combarse entre los rodillos que producen la ondulación en el producto final. Usando el patrón #7 usando, de transición del Macro a Micro, Altshuller predijo que los rodillos se pondrían más pequeños y más pequeños hasta que ellos alcanzaran el límite teórico de átomo clasificado según tamaño. Varios años después, una compañía inglesa introdujo un nuevo proceso de rodar el vaso fuera en un baño de estaño líquido. La Evolución del Producto dirigida puede usarse para desarrollar las patentes para la tecnología futura ante los competidores de uno.**



# **ARIZ Algoritmo de resolución de problema inventivo**

- **El ARIZ es la herramienta analítica central del TRIZ, que provee los pasos secuenciales específicos para desarrollar una solución para los problemas complejos**



**EL PENSAMIENTO  
ES COMO EL  
PARACAÍDAS...**

**SOLO FUNCIONA  
CUANDO ESTA  
ABIERTO**

**MUCHAS GRACIAS  
POR SU ATENCIÓN  
Y  
MUCHO ÉXITO**