

Jornadas Pre-X Foro de Investigadores

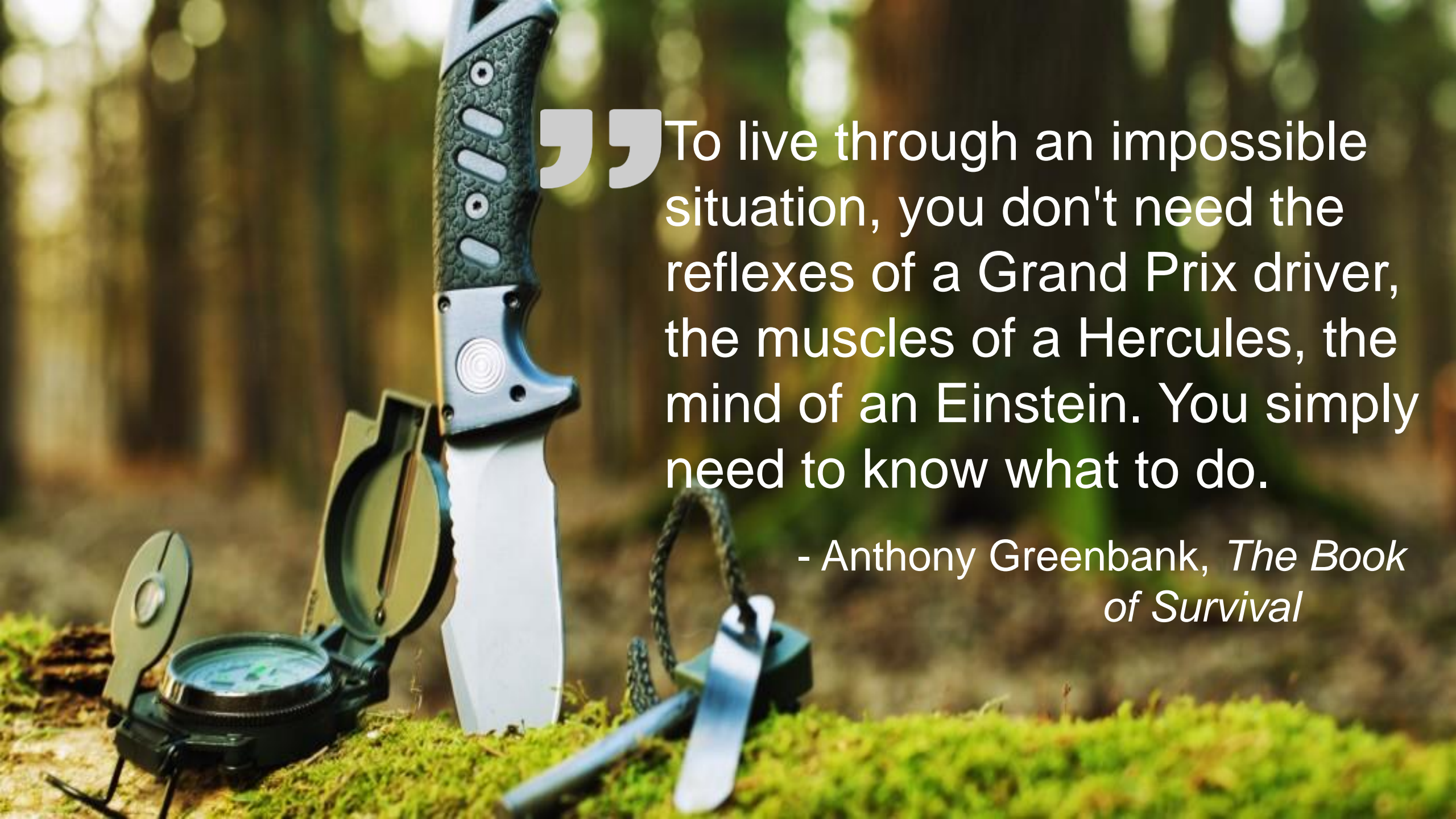


Propiedad Intelectual Herramientas de Innovación para Patentar

Sergio Richter, MBA, PMP, ING.



Callen



”” To live through an impossible situation, you don't need the reflexes of a Grand Prix driver, the muscles of a Hercules, the mind of an Einstein. You simply need to know what to do.

- Anthony Greenbank, *The Book of Survival*



CREATIVIDAD

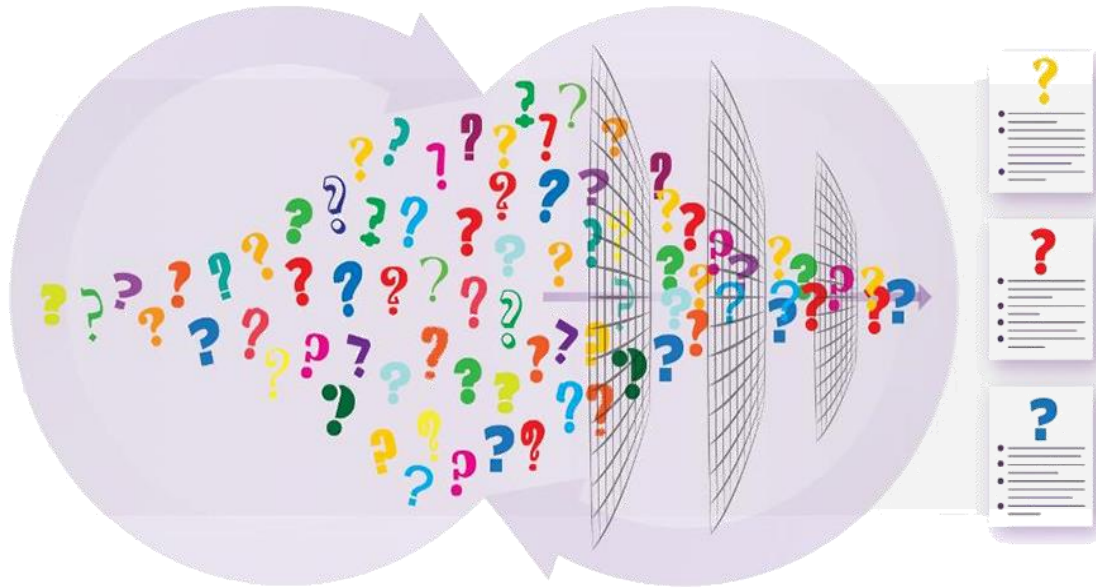
Es la **HABILIDAD** para formular ideas **ORIGINALES** que crean **VALOR**

INNOVACION

Es la **CAPACIDAD** de **TRANSFORMAR** las ideas originales en proyectos de éxito

” La **INNOVACION** es la **CAPITALIZACION** del proceso de **CREATIVIDAD**

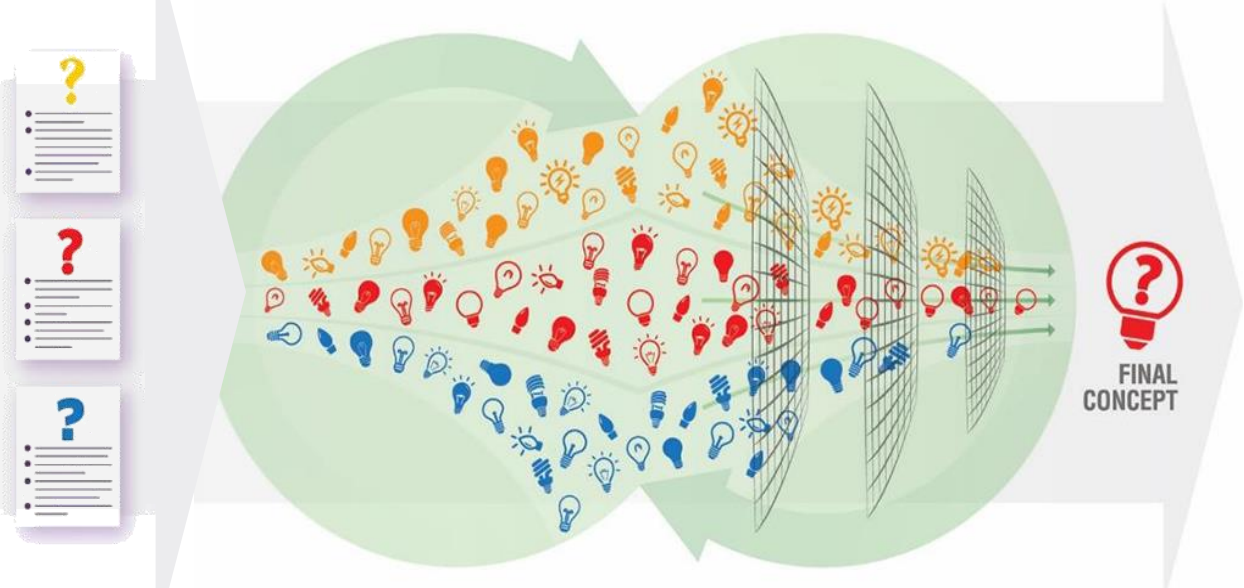
IDENTIFICAR



Hallazgo de Necesidades

Selección de Necesidades

INVENTAR



Generación de Soluciones

Selección de Solución

IMPLEMENTAR

INNOVACION

Metodologías de Creatividad

Búsqueda de Soluciones Novedosas

Sinéctica

Scamper

Biónica

Pensamiento Lateral

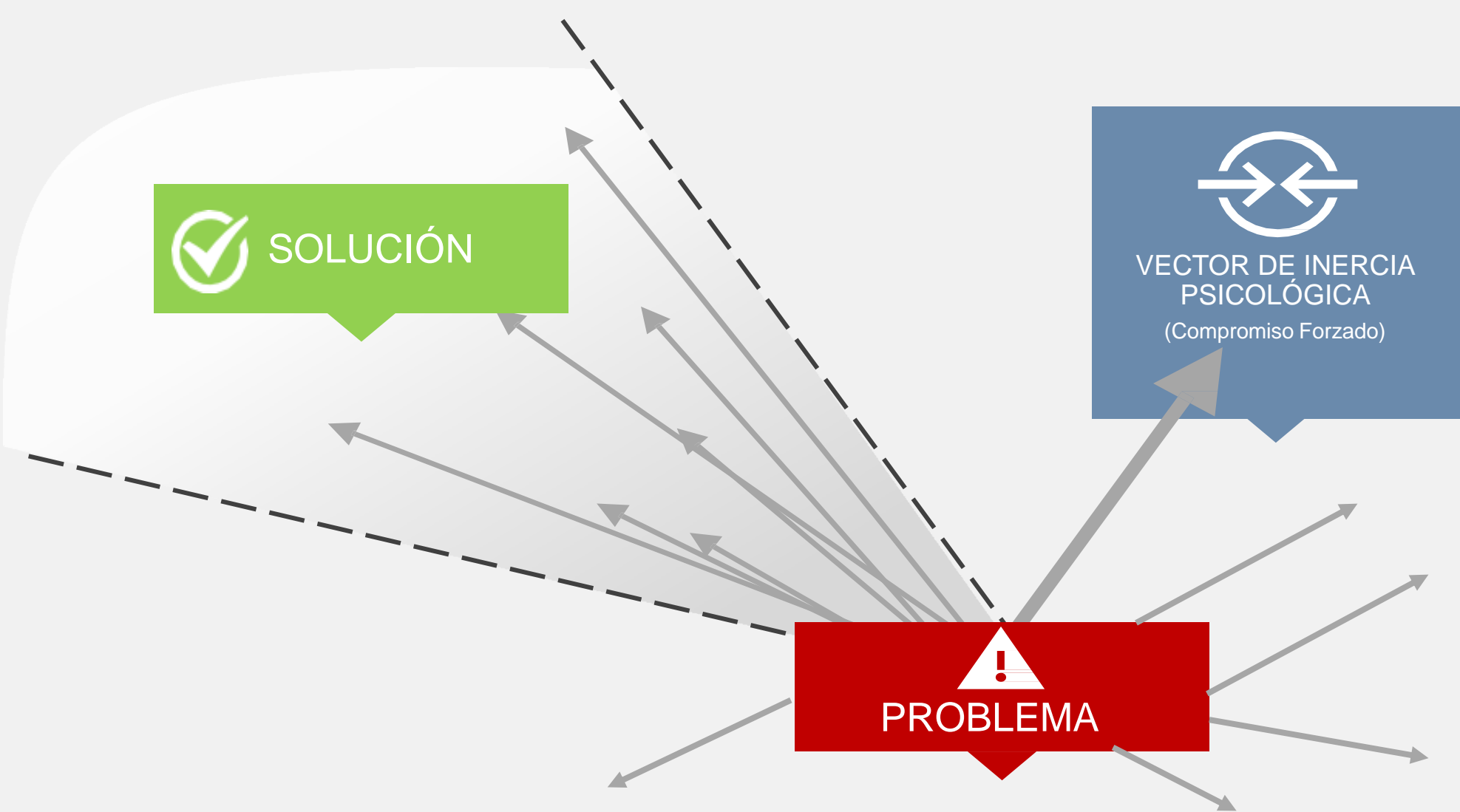
Método Lombard

CRE-IN

Brain Storming

MÉTODOS ALEATORIOS

P_{RUEBA} y E_{rror}

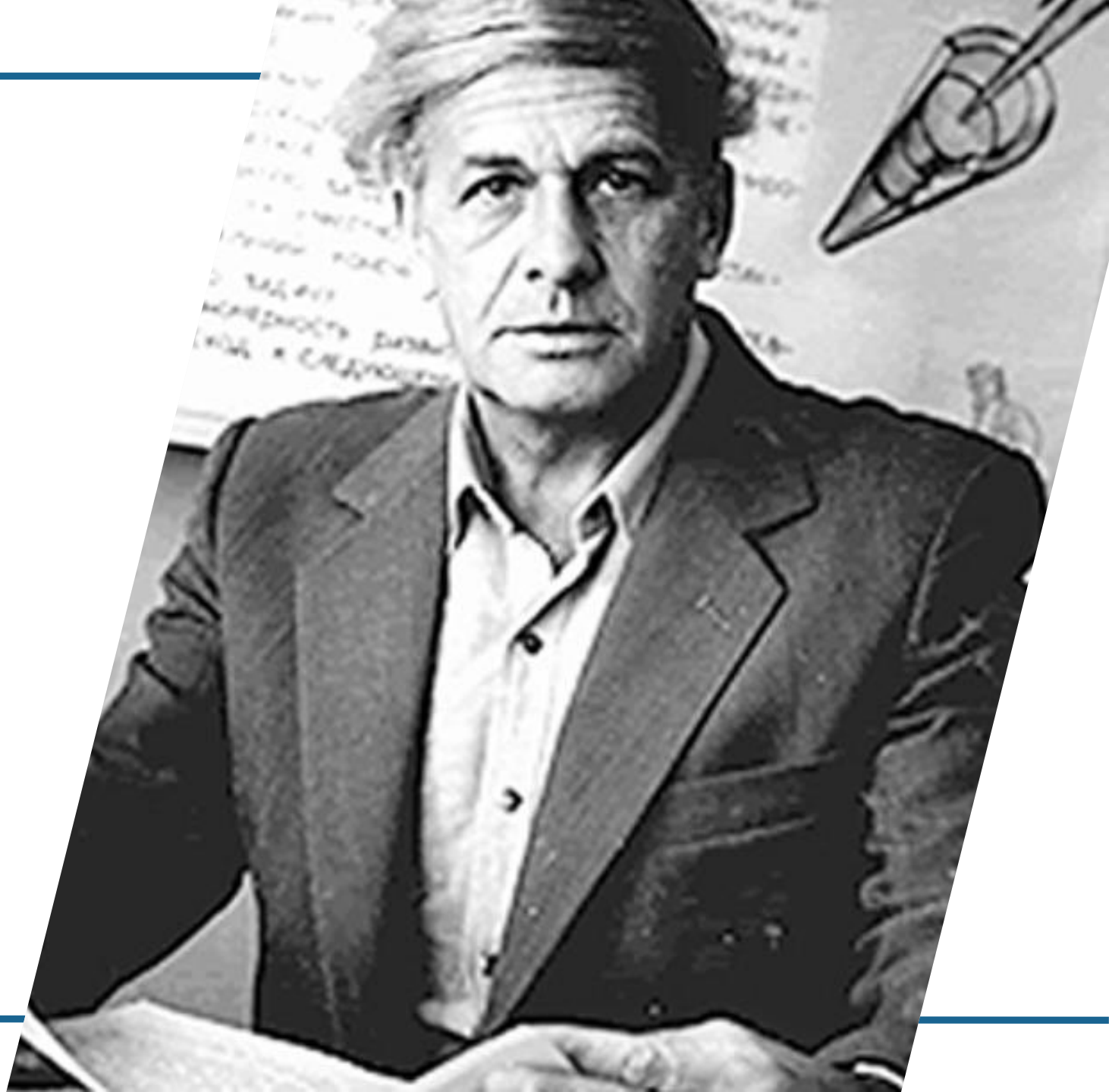


Genrich Altshuller

(1926-1998)

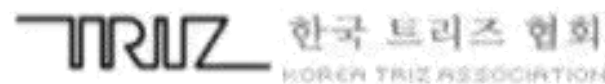
Fundador de TRIZ

Теория
решения
изобретательских
задач

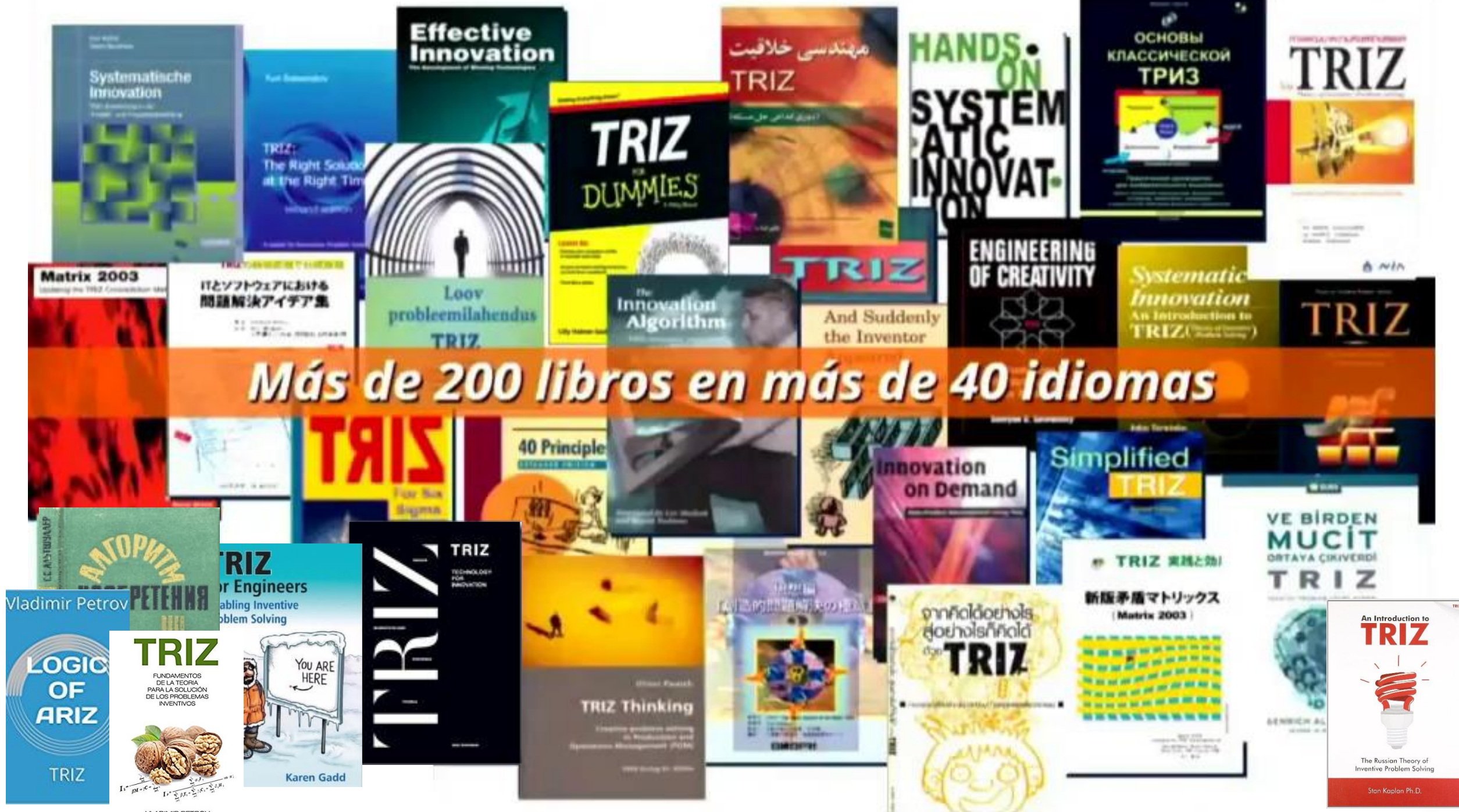





- 1940: Altshuller - certificado de autoría aparato de buceo
- 1946: Altshuller - Departamento de Patentes flotilla del Caspio
- 1950-1954: Critica al sistema soviético - Gulags de Siberia
- 1956: Altshuller y Shapiro - *"Acerca de la Creatividad Técnica"*
- 1969: OLM/ (*Laboratorio Publico de Metodología de lo Invención*)
- 1979: Altshuller - *"Creatividad como una Ciencia Exacta"*
- 1989: Cae Muro de Berlín- *Asociación Rusa de TRIZ - "The TRIZ journal"*
Lanzamiento - *"Invention Machine"*
- 1996: Fundación de *MATRIZ "Asociación Internacional TRIZ"*
- 1998-2018: Muerte de Altshuller - Nuevas herramientas
Instituto Altshuller para Estudios de TRIZ (EEUU)
ETRIA (Asociación Europea de TRIZ) y más



Más de 200 libros en más de 40 idiomas



An Introduction to **TRIZ**



The Russian Theory of Inventive Problem Solving

Sinan Kaplan Ph.D.

MAR 7, 2013 @ 06:32 AM 196,293

What Makes Samsung Such An Innovative Company?



Haydn Shaughnessy, CONTRIBUTOR

I write about enterprise innovation. [FULL BIO](#) ✓

Opinions expressed by Forbes Contributors are their own.

Continued from page 1

But a second effect of the relationship with Russian science was the introduction of **TRIZ**, an innovation method that Samsung adopted from 2000 onwards but which only reached American companies from the mid-2000s onwards (Intel is a user).

TRIZ is a methodology for systematic problem solving. Typical of its origins in Russia, it asks users to seek the contradictions in current technological conditions and customer needs and to imagine an ideal state that innovation should drive towards.

Samsung had early successes with TRIZ, saving over \$100 million in its first few projects. It was also adopting Six Sigma at the time.

But it was TRIZ that became the bedrock of innovation at Samsung. And it was introduced at Samsung by Russian engineers whom Samsung had hired into its Seoul Labs in the early 2000s.

In 2003 TRIZ led to 50 new patents for Samsung and in 2004 one project alone, a DVD pick-up innovation, saved Samsung over \$100 million. TRIZ is now an obligatory skill set if you want to advance within Samsung.

TRIZ History/Training

2001
-2005

Expanding the Base

- TRIZ Team/SP Course
- Certification (Level 1, Level 2)

2008
-2010

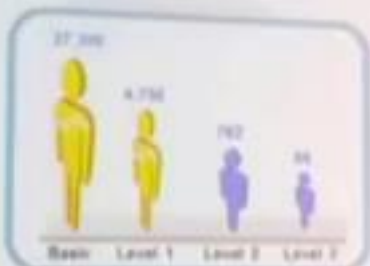
Accelerating Propagation

- Online TRIZ Training
- TRIZ SW @ Work!

2011
-2014

Insuring Substantiality

- Project Based Training
- TRIZ Pro. Strategic Council



The 11th International TRIZ Conference **TRIZ fest-2015**

Seoul, Republic of Korea | September 16-17, 2015

**Samsung tiene más de
33.000 personas formadas
en TRIZ**

Dong-Seob Jang
Vice-Presidente,
Samsung Electronics

Empresa	Año	N° empleados	Ingresos, US\$ billones
----------------	------------	---------------------	--------------------------------

Antes de que SAMSUNG comenzase a usar TRIZ :

Samsung	2001	75.000	27,600
Sony	2001	181.000	58,500

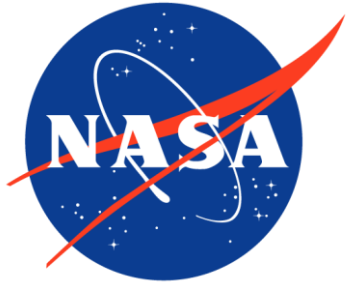
Después de que SAMSUNG comenzase a usar TRIZ en 2001:

Samsung	2016	392.000	179,080
Sony	2016	125.300	67,100



Westinghouse





“El impacto de TRIZ en los negocios impulsados por la tecnología a nivel mundial podría equipararse con el impacto de los sistemas CAD en el diseño de nuevos productos”

James P. Dunn, Ex Director, CTC, Centro Regional de Transferencia Tecnológica de la NASA

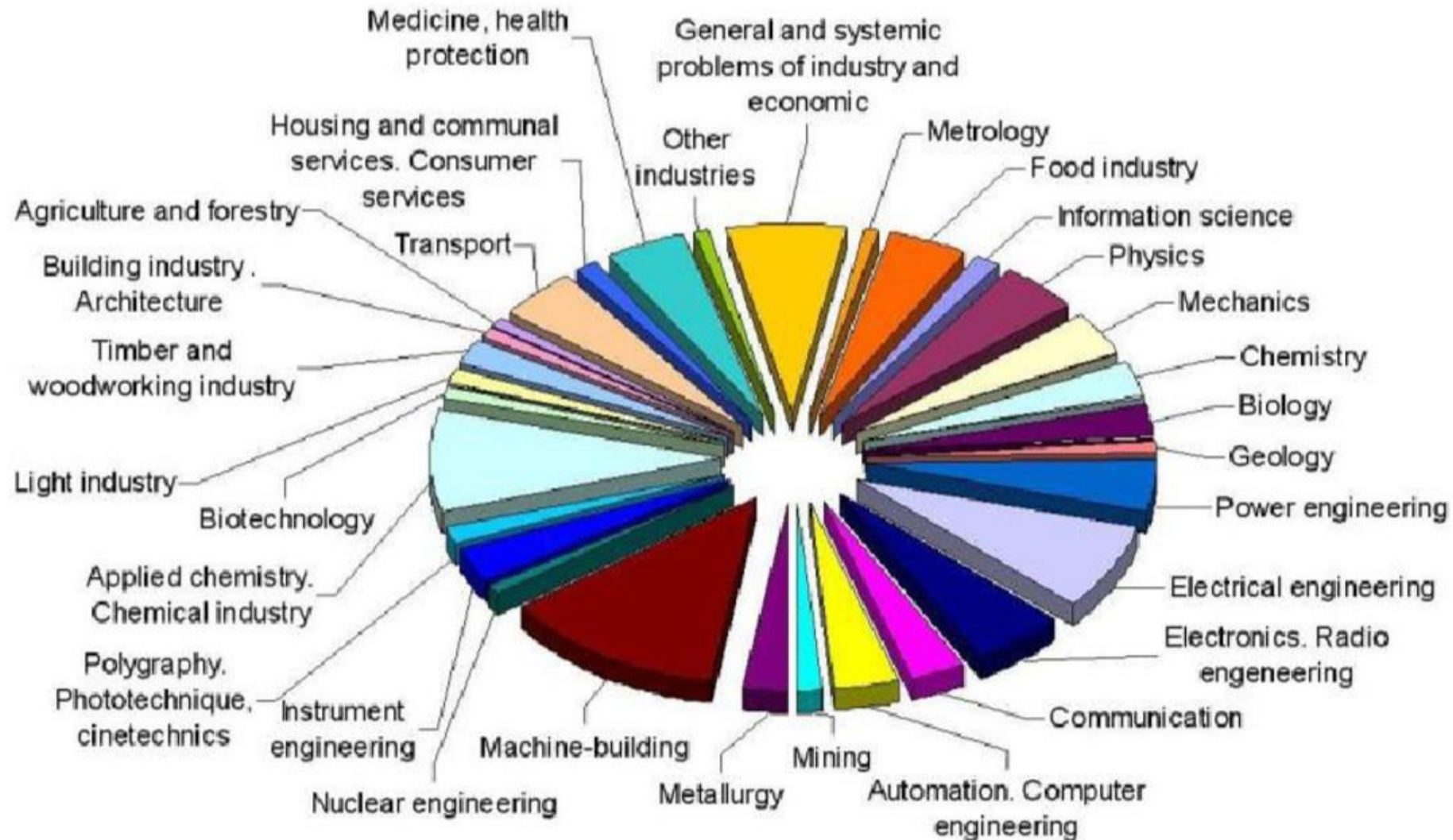


“TRIZ es la plataforma de innovación de Intel del siglo XXI”

**Amir Roggel, Global Innovation Leader, Intel Corp.
TRIZCON 2008 charla principal**

TRIZ

Ejemplos de Industrias de Aplicación de una Consultora



Source: 2009 TRIZ Developer Summit, Saint Petersburgo



Genrich Altshuller pasó más de 20 años analizando patentes para descubrir un sistema detrás de la innovación.

DESCUBRIMIENTOS DE TRIZ

DESPUES DE 1500 *PERSON YEARS* DE INVESTIGACIÓN



Todos los inventos se pueden clasificar en **niveles**
Más del 90% de las soluciones creativas utilizan un principio de solución ya existente.

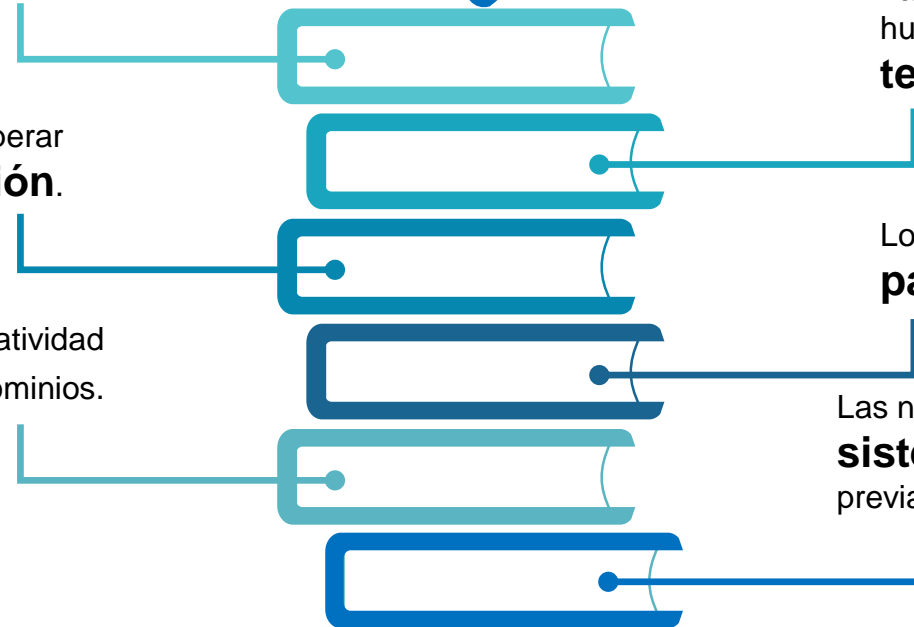
Una solución disruptiva proviene de superar una **contradicción**.

Los patrones de resolución de problemas de creatividad son **universales** a través de diferentes dominios.

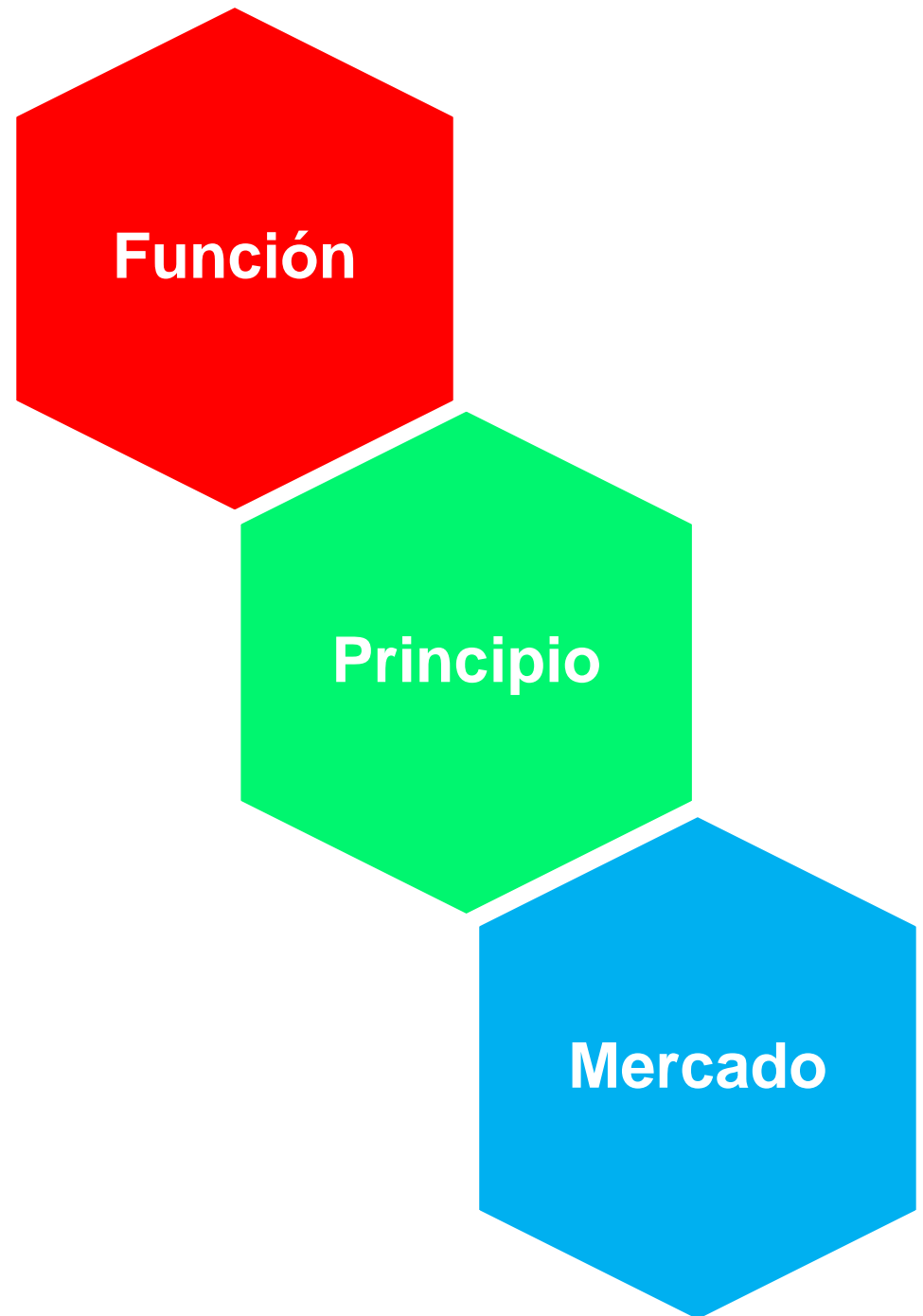
La evolución de los sistemas hechos por la humanidad está dominada por ciertas **tendencias**.

Los inventores y grandes pensadores utilizan **patrones comunes**.


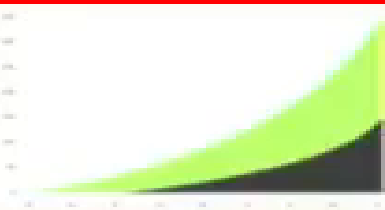
Las nuevas ideas innovadoras pueden generarse de forma **sistemática** mediante la reutilización de la experiencia previa de los patrones de soluciones anteriores.



TODOS LOS INVENTOS
SE PUEDEN CLASIFICAR
EN NIVELES

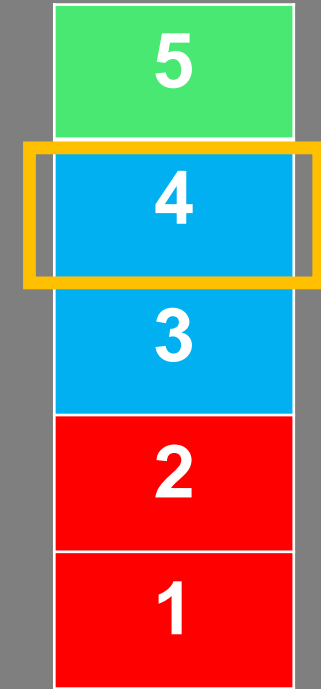


Niveles de Soluciones en Tecnología

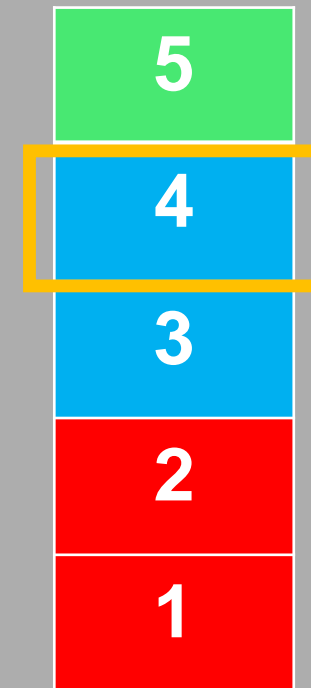
Nivel	Descripción	Ejemplo	
5 O. Verde	Descubrir un Nuevo Principio Científico	Rayos X	
4 Océano Azul	Crear Nueva Combinación Función/Principio	El emisor de rayos X (principio) se usa para “ver a través” (función) del cuerpo humano, y se crea una nueva tecnología dentro de los aparatos y el Mercado médico	
3 Océano	Extender combinación Función/Principio conocida a Nuevo Mercado	La tecnología de rayos X se desarrolla a otras áreas por ejemplo a equipos de pruebas no destructivas de materiales, etc.	
2 Océano Rojo	Mejorar Cualitativa/ dentro de un Mercado existente una combinación Función/Principio	Emitir un pulso de rayo X para detectar el movimiento de un objeto	
1 Océano	Mejorar Cuantitativa/ una combinación Función/Principio dentro de un Mercado existente	Incrementar la potencia del generador de pulsos de rayos X para testear objetos de distintas dimensiones	



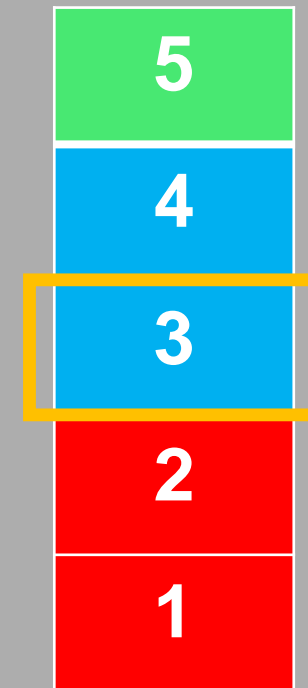
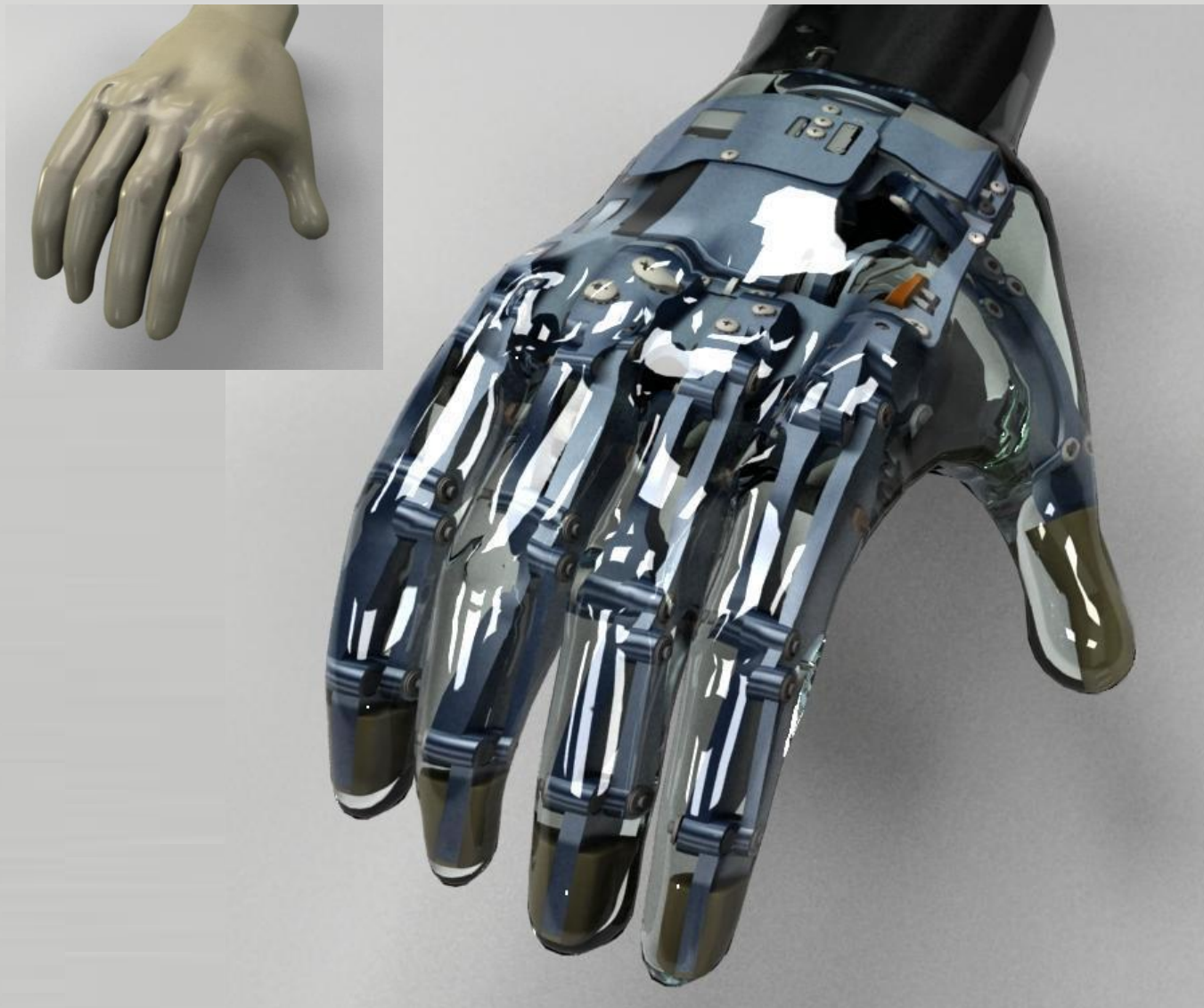
Harnessing Electricity From a Beating Heart



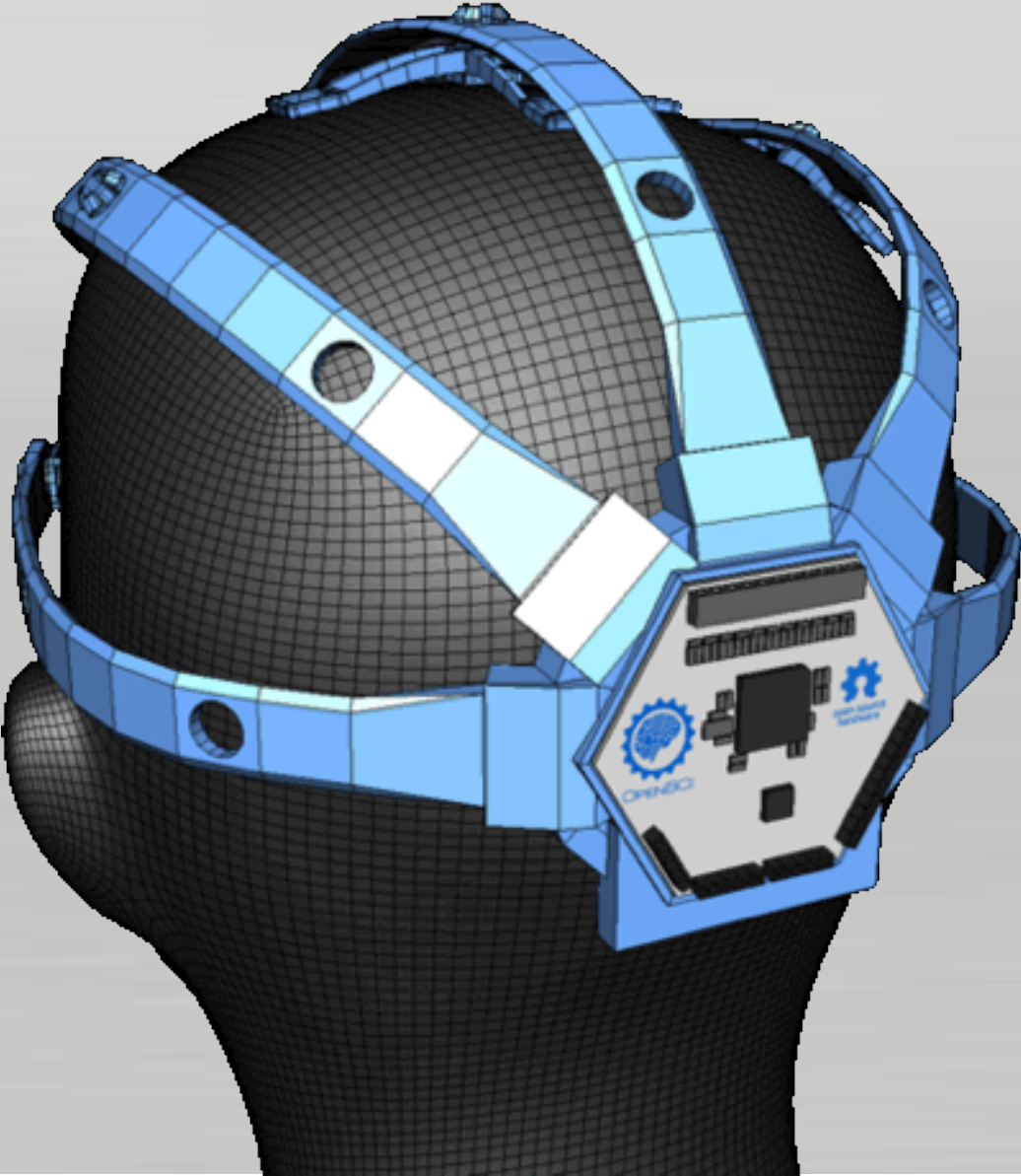
Google's Glucose-Reading Contact Lenses



Multifunctional Prosthetic Hand

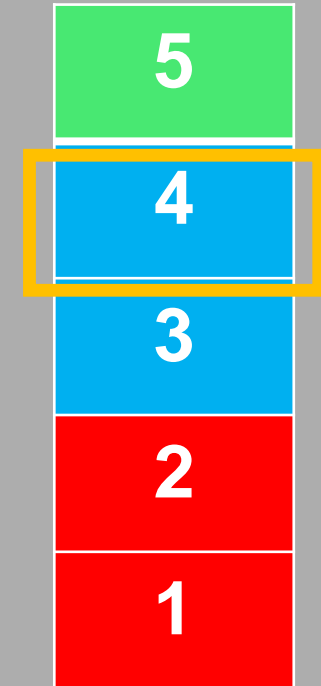
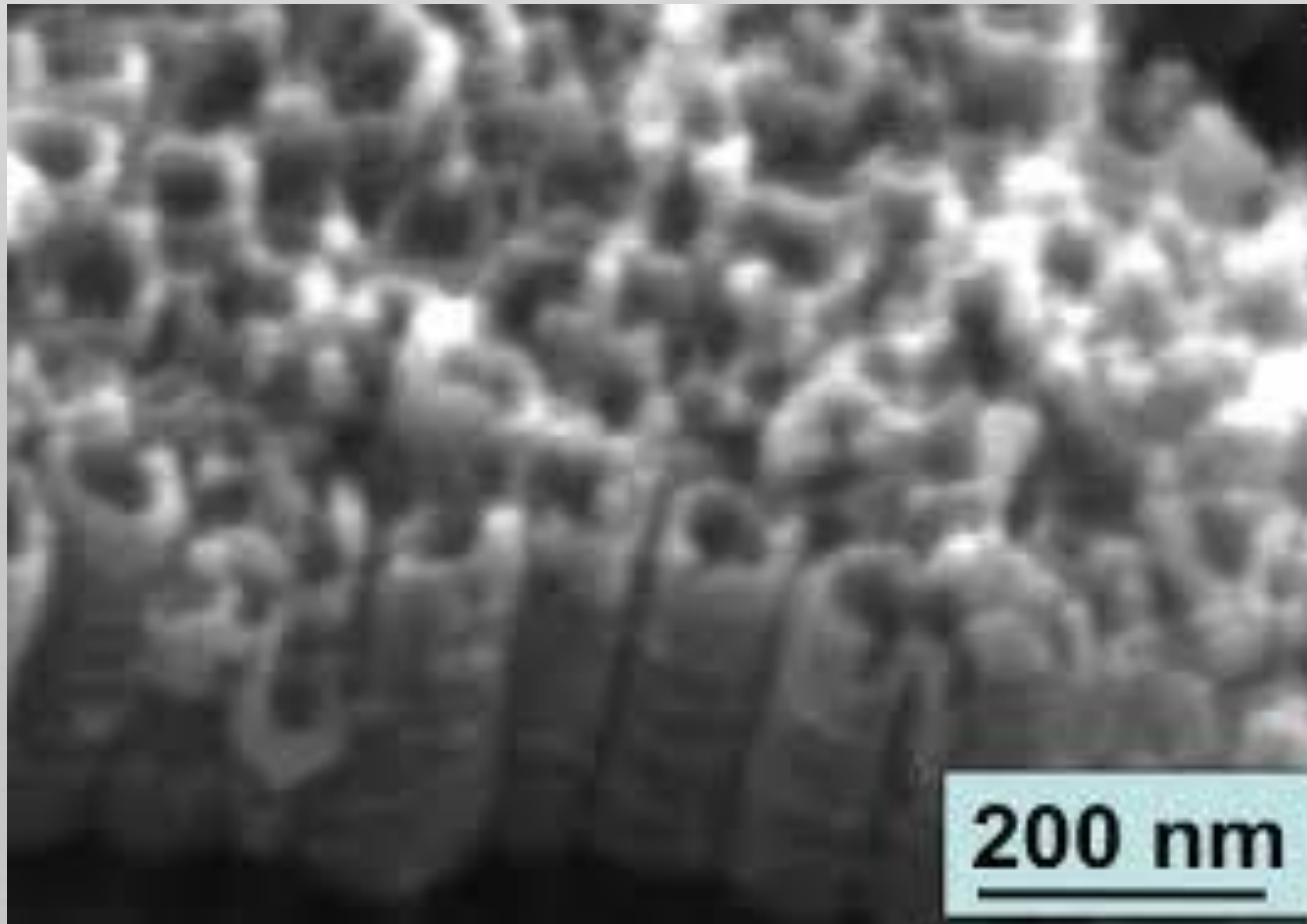


3-D Printed Device for Accessing Brainwaves



- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

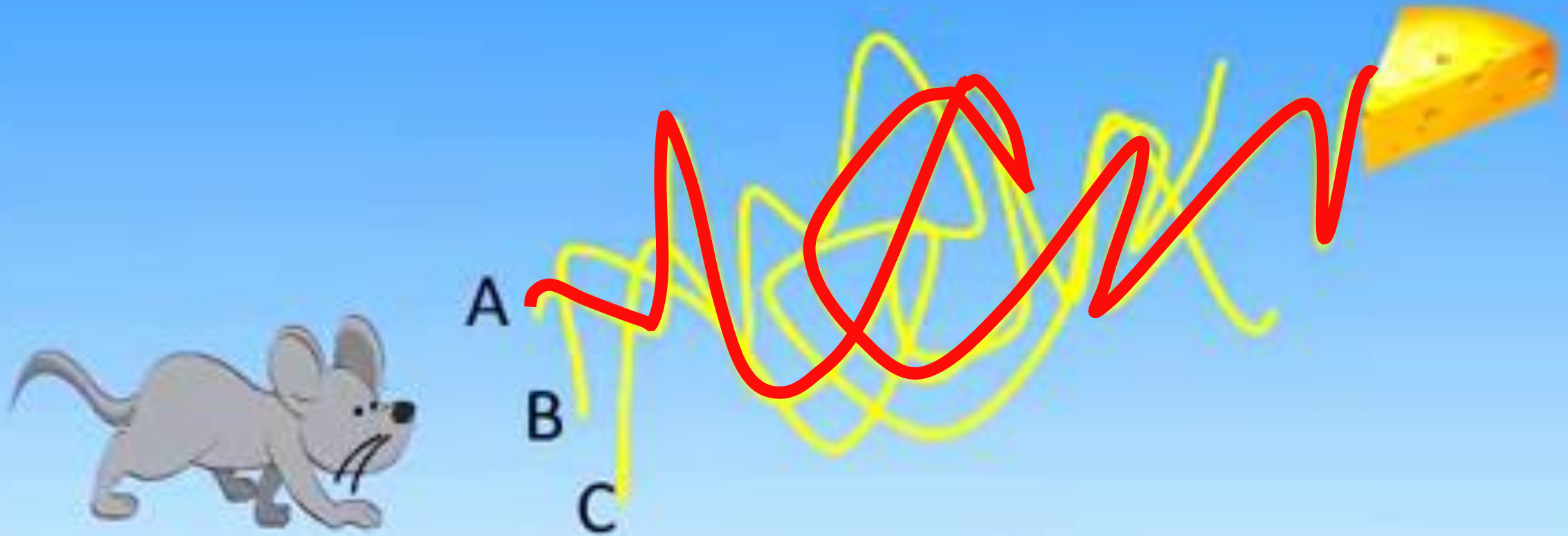
Nanotubes driving next-gen orthopedic technology





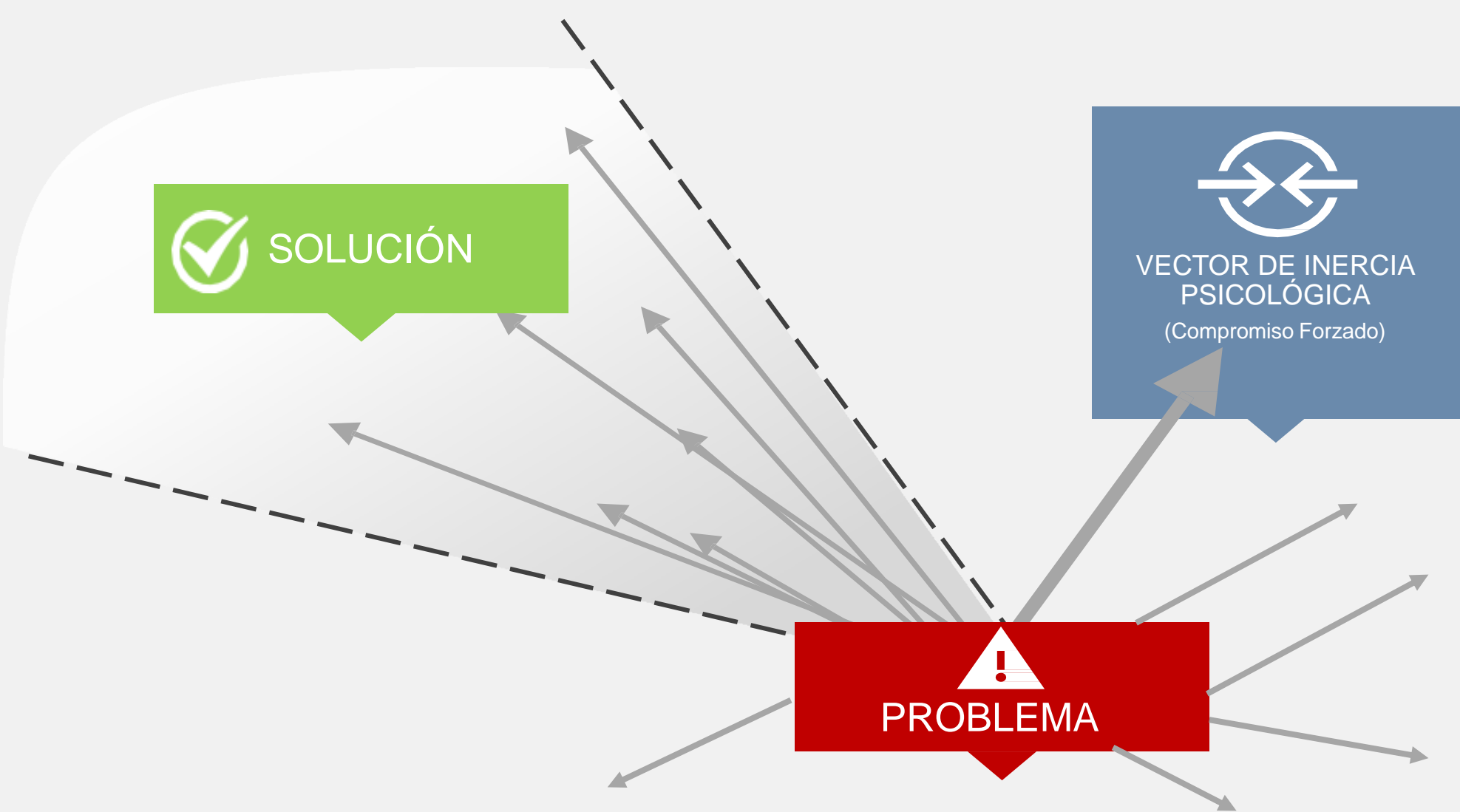
Los patrones de resolución de problemas de creatividad son **universales** a través de diferentes dominios.

Recapitulemos



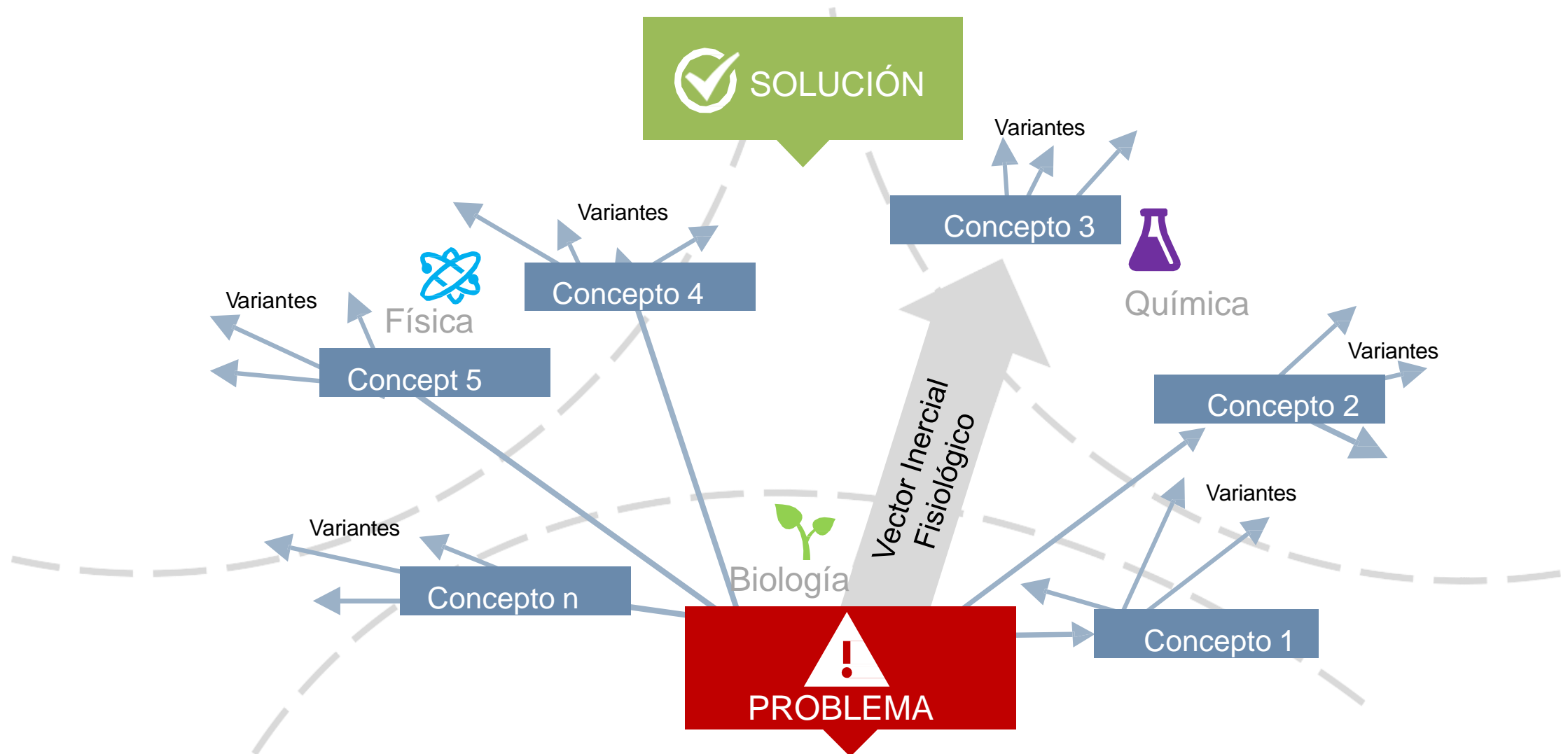
MÉTODOS ALEATORIOS

P_{RUEBA} y E_{rror}



TRIZ

ESPACIO DE SOLUCIONES

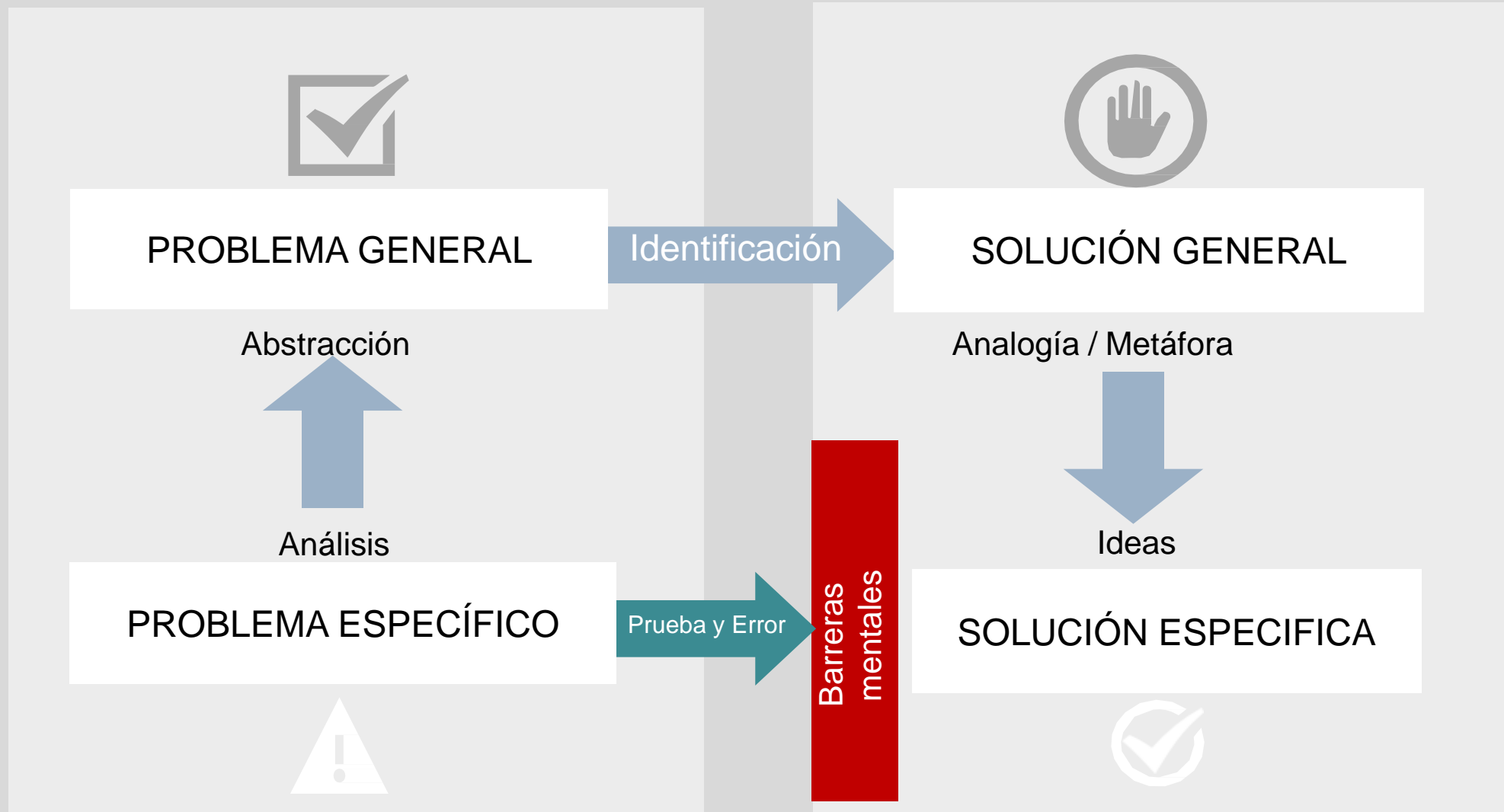


NOTA: TIPOS DE RAZONAMIENTO

	Deducción	Reducción	
		Inducción	Innovación
ASPECTOS	De lo general a lo particular	De lo particular a lo general	De lo particular a lo particular
CAMPO DE ACCION	Lógica Matemáticas	Cs Sociales, Naturales	Tecnología

TRIZ

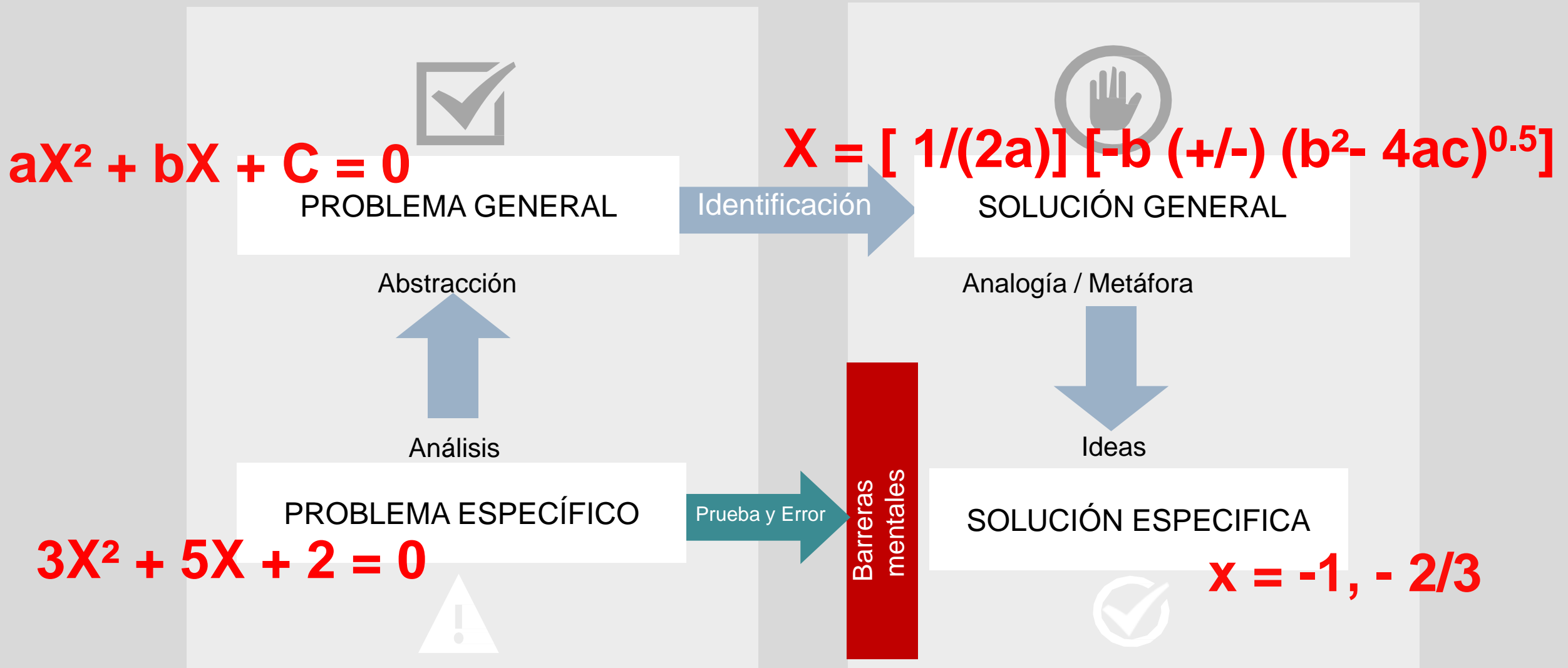
POR QUÉ FUNCIONA MEJOR QUE LA RESOLUCIÓN CONVENCIONAL DE PROBLEMAS



AXIOMA TRIZ : “TRIZ NO GARANTIZA NINGÚN PROBLEMA SE RESOLVERÁ, PERO GARANTIZA QUE HAY UNA MEJORA DEL SISTEMA”

TRIZ

EQUIVALENCIA: ABSTRACCION MATEMATICA DE LA ECUACION DE SEGUNDO GRADO

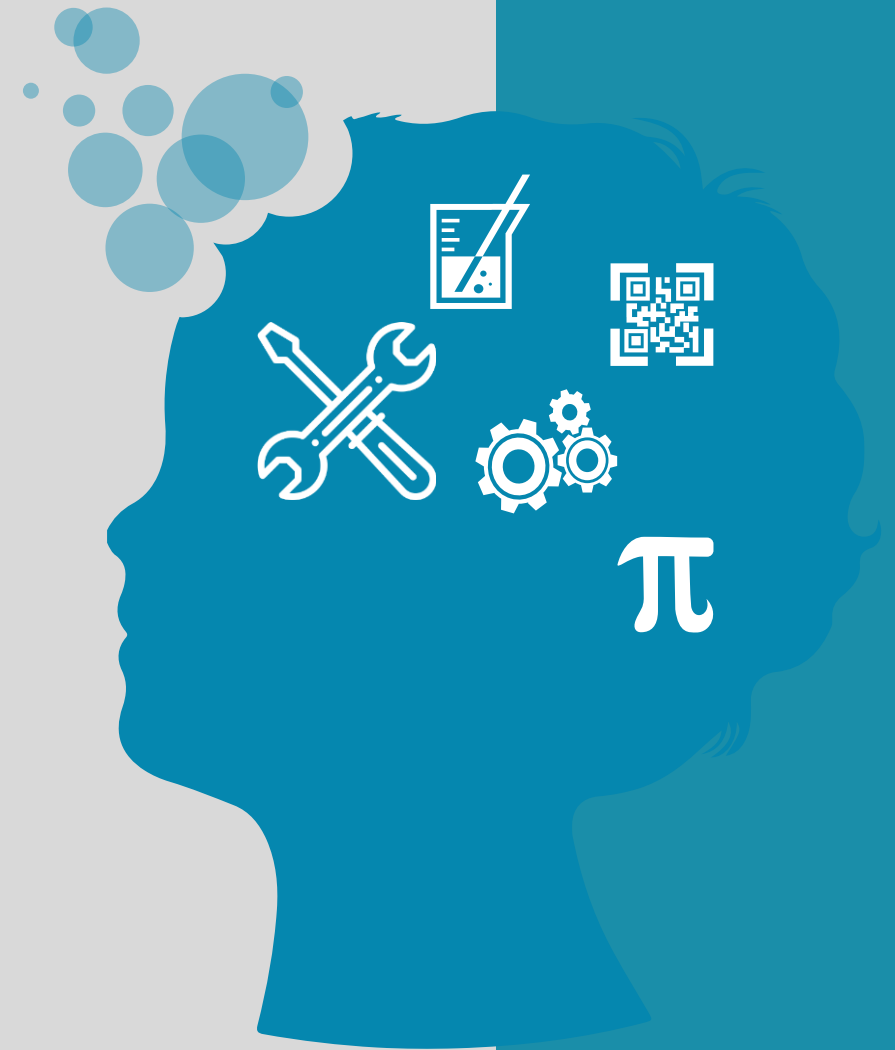


Tres clases de herramientas TRIZ

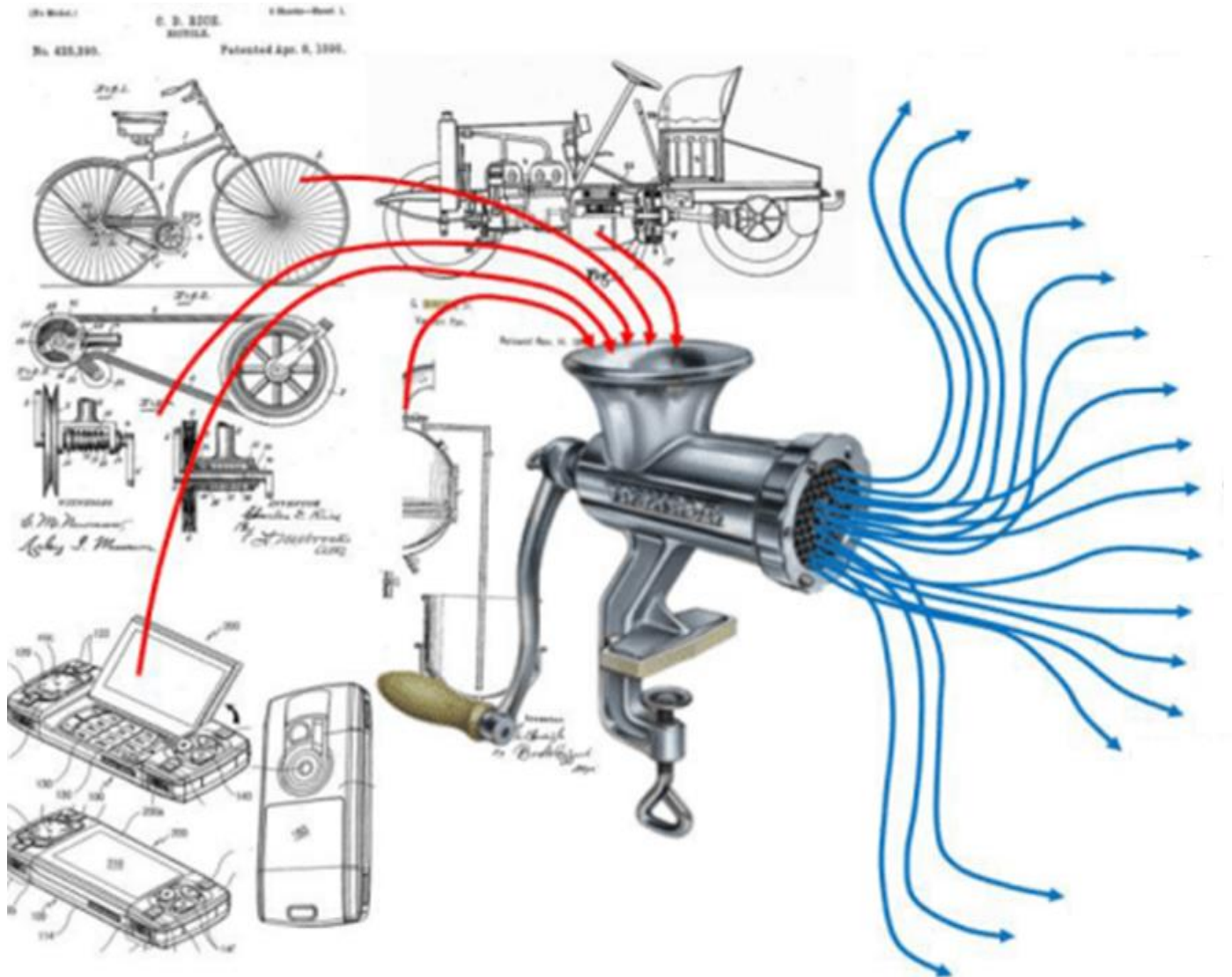
01 Basadas en análisis patentes y publicaciones científicas

02 Desarrolladas para modelar problema conceptualmente

03 Basadas en modelar procesos de pensamiento



Herramientas basadas en análisis patentes y publicaciones científicas



“Diccionario” de las 100 soluciones



40 Principios de Invención



76 Soluciones Estándar



8 Tendencias de Evolución













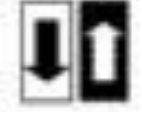

















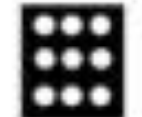











Base de Datos de Efectos

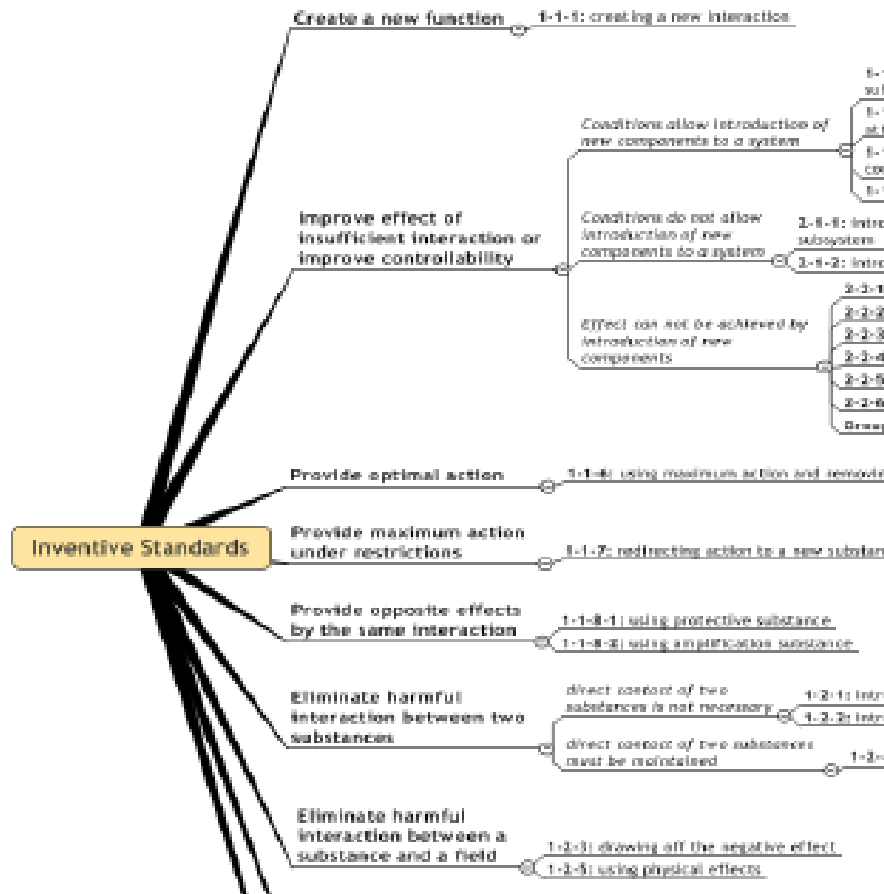
40 Principios Inventivos

**¿QUÉ
HACE?**
Resolver
problemas
difíciles:
Contradicción

¿CUÁNDO?
Después de
descubrir y
definir la
Contradicción

<p>1</p>  <p>Segmentación</p>	<p>2</p>  <p>Separación</p>	<p>3</p>  <p>Calidad Local</p>	<p>4</p>  <p>Asimetría</p>	<p>5</p>  <p>Combinación</p>	<p>6</p>  <p>Multifuncionalidad</p>	<p>7</p>  <p>Anidación</p>	<p>8</p>  <p>Compensación de pesos</p>
<p>9</p>  <p>Contra-acción preliminar</p>	<p>10</p>  <p>Acción preliminar</p>	<p>11</p>  <p>Compensación anticipada</p>	<p>12</p>  <p>Equi-potencialidad</p>	<p>13</p>  <p>Inversión</p>	<p>14</p>  <p>Esfericidad</p>	<p>15</p>  <p>Dinamizar</p>	<p>16</p>  <p>Acciones Parciales o Excesivas</p>
<p>17</p>  <p>Cambio de Dimensión</p>	<p>18</p>  <p>Vibración</p>	<p>19</p>  <p>Acción Periódica</p>	<p>20</p>  <p>Continuidad de la Acción Útil</p>	<p>21</p>  <p>Apurar</p>	<p>22</p>  <p>Convertir Daño en Beneficio</p>	<p>23</p>  <p>Realimentación</p>	<p>24</p>  <p>Intermediación</p>
<p>25</p>  <p>Autoservicio</p>	<p>26</p>  <p>Copiado</p>	<p>27</p>  <p>Objetos baratos, descartables</p>	<p>28</p>  <p>Sustitución Interacción Mec.</p>	<p>29</p>  <p>Neumática o Hidráulica</p>	<p>30</p>  <p>Cáscaras flexibles películas finas</p>	<p>31</p>  <p>Materiales Porosos</p>	<p>32</p>  <p>Cambio de Color Óptica</p>
<p>33</p>  <p>Homogeneidad</p>	<p>34</p>  <p>Desechar y recuperar</p>	<p>35</p>  <p>Cambio de parámetro</p>	<p>36</p>  <p>Transformación de Fase</p>	<p>37</p>  <p>Expansión Térmica</p>	<p>38</p>  <p>Oxidantes Fuertes</p>	<p>39</p>  <p>Ambiente Inerte</p>	<p>40</p>  <p>Materiales Compuestos</p>

76 Soluciones Estándares de Inventiva



<p>STANDARD 1-1-4</p>	<p>If there is a need to improve positive effect, and the conditions contain limitations on the introduction or attachment of substances, the problem can be solved by using existing environment as the substance which can increase the efficiency of the existing interaction.</p>
<p>STANDARD 1-1-5</p>	<p>If there is a need to improve positive effect and external environment does not contain ready substances which can enhance the existing interaction, these substances can be obtained by replacing the external environment with another one, or by decomposing the environment, or by introducing additives into the environment.</p>
<p>STANDARD 1-1-6</p>	<p>If a minimal (measured, optimal) effect of action is required, but it is difficult or impossible to achieve under the conditions of the problem, a maximum action can be used, and the excess of the action is then removed. Excess of a substance is removed by a field, while excess of a field is removed by a substance.</p>

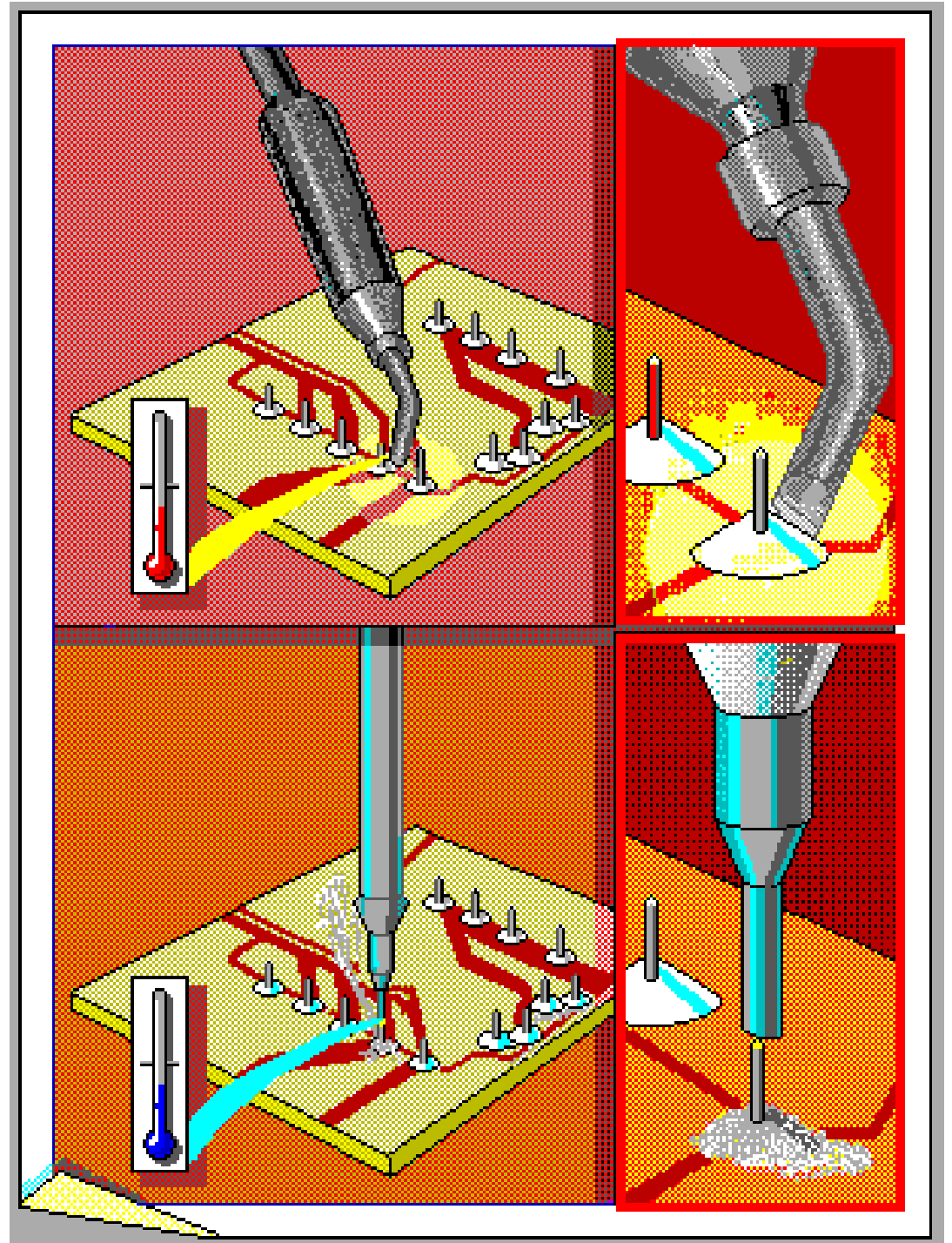
Hay 76 patrones conocidos en tecnología y 30 en negocios

Appendix 11.1 Oxford Standard Solutions. TRIZ for Engineers - Karen Gadd










¿QUÉ HACE?:
Proporciona patrones generales de soluciones que indican cómo cambiar la estructura de un sistema para resolver un problema

¿CUÁNDO?:
Después del Análisis de Funciones o si el problema se representa como una serie de componentes que interactúan entre sí

Ejemplo: Principio de la solución opuesta que desuelda con nitrógeno líquido



8 Tendencias/Patrones de Evolución

Bicicleta						
Cepillo Dental						
Cámara						
Zapatos						

¿QUÉ HACE?:

Ayuda en la comprensión de los factores determinantes de la evolución de un sistema, la identificación de su potencial evolutivo, y la creación de nuevas generaciones del sistema

¿CUÁNDO?:

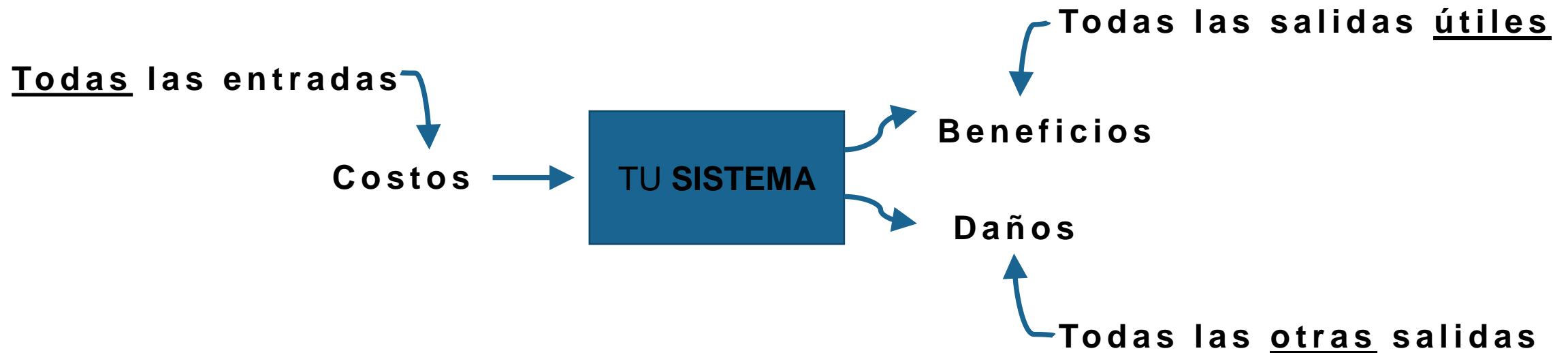
Se desea desarrollar conceptos innovadores para futuras generaciones de sistemas, productos y servicios

Tiempo → → → →

8 Tendencias de Evolución

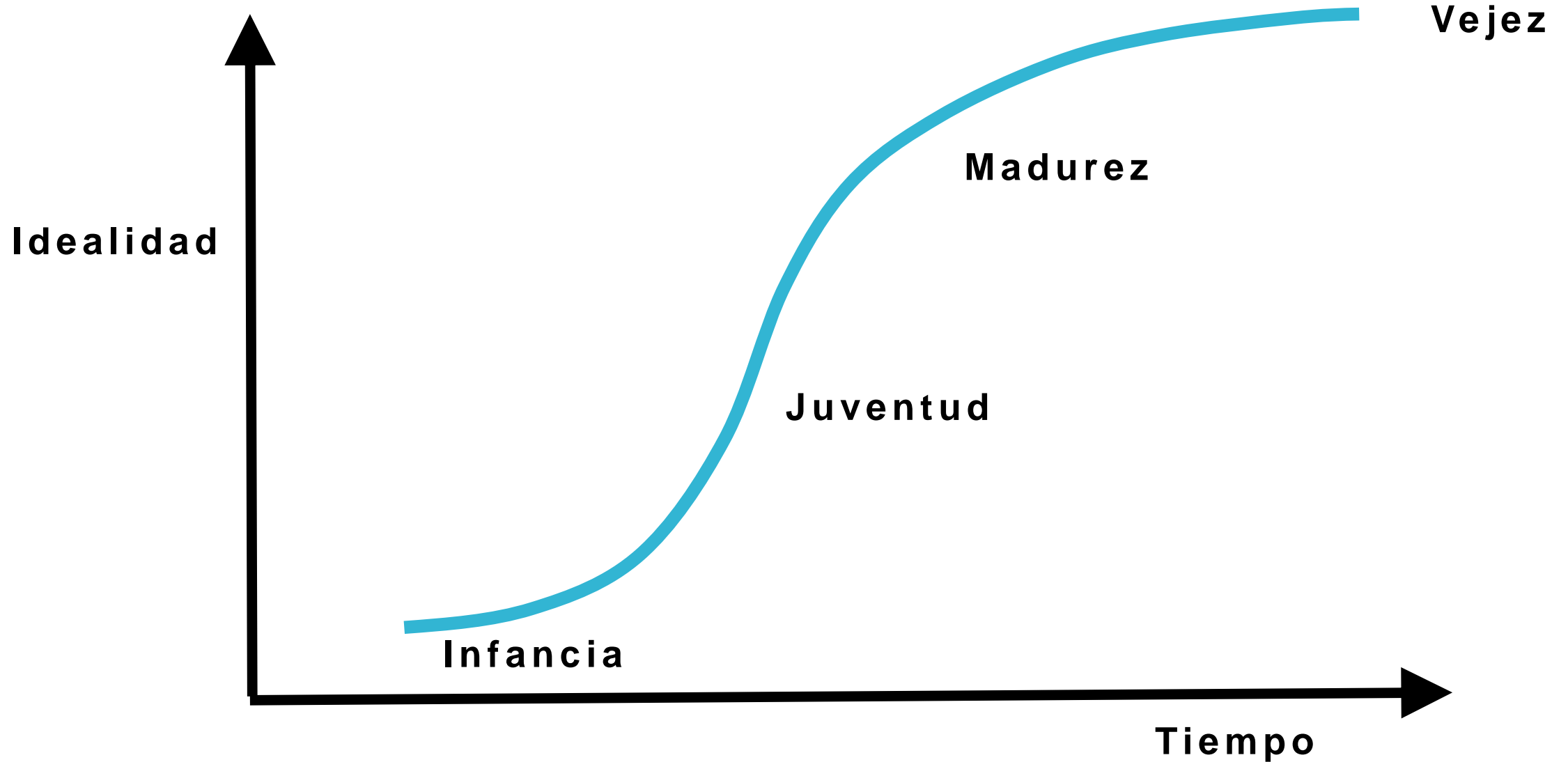
1. Incremento de la Idealidad

$$\text{IDEALIDAD} = \frac{\uparrow \text{BENEFICIOS}}{\downarrow \text{COSTOS} + \text{DAÑOS} \downarrow}$$

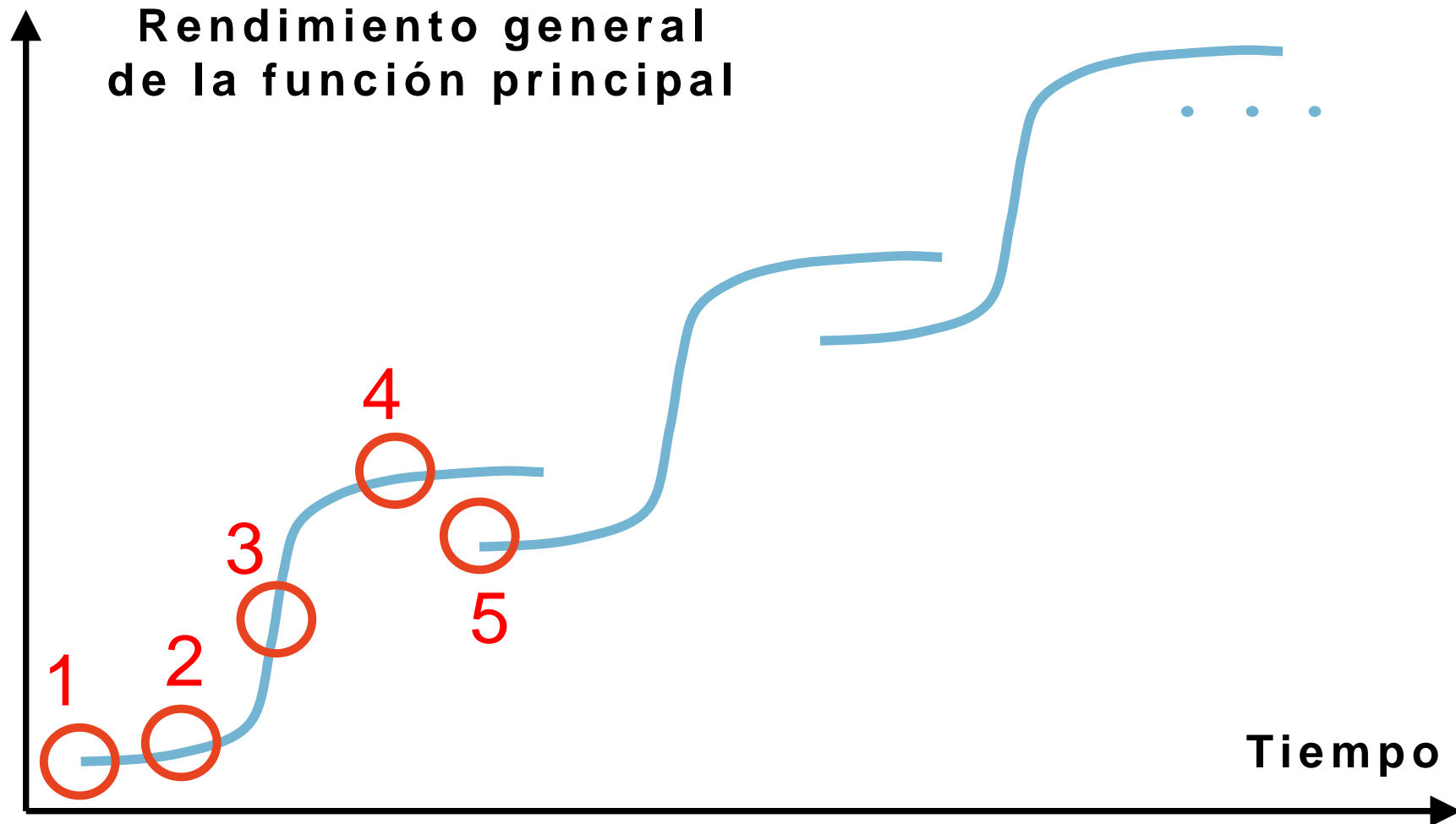


2. Etapas de Evolución

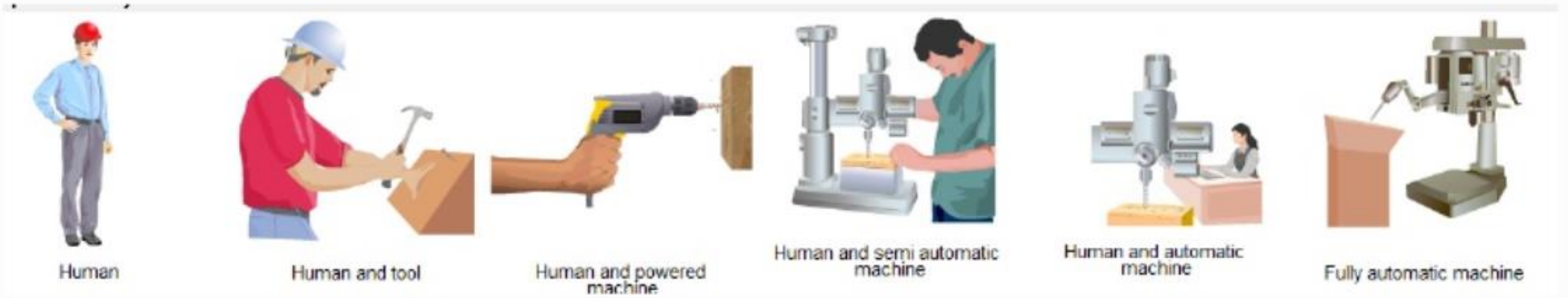
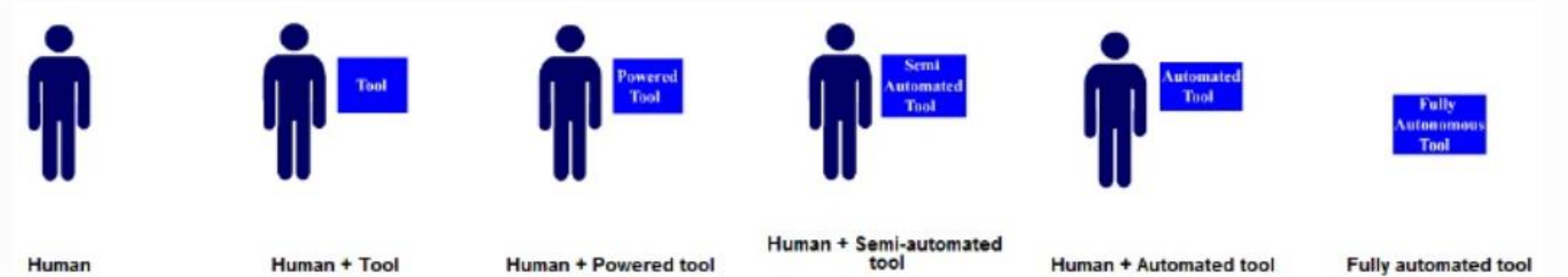
Curva en S de Evolución



Curva en S de Evolución



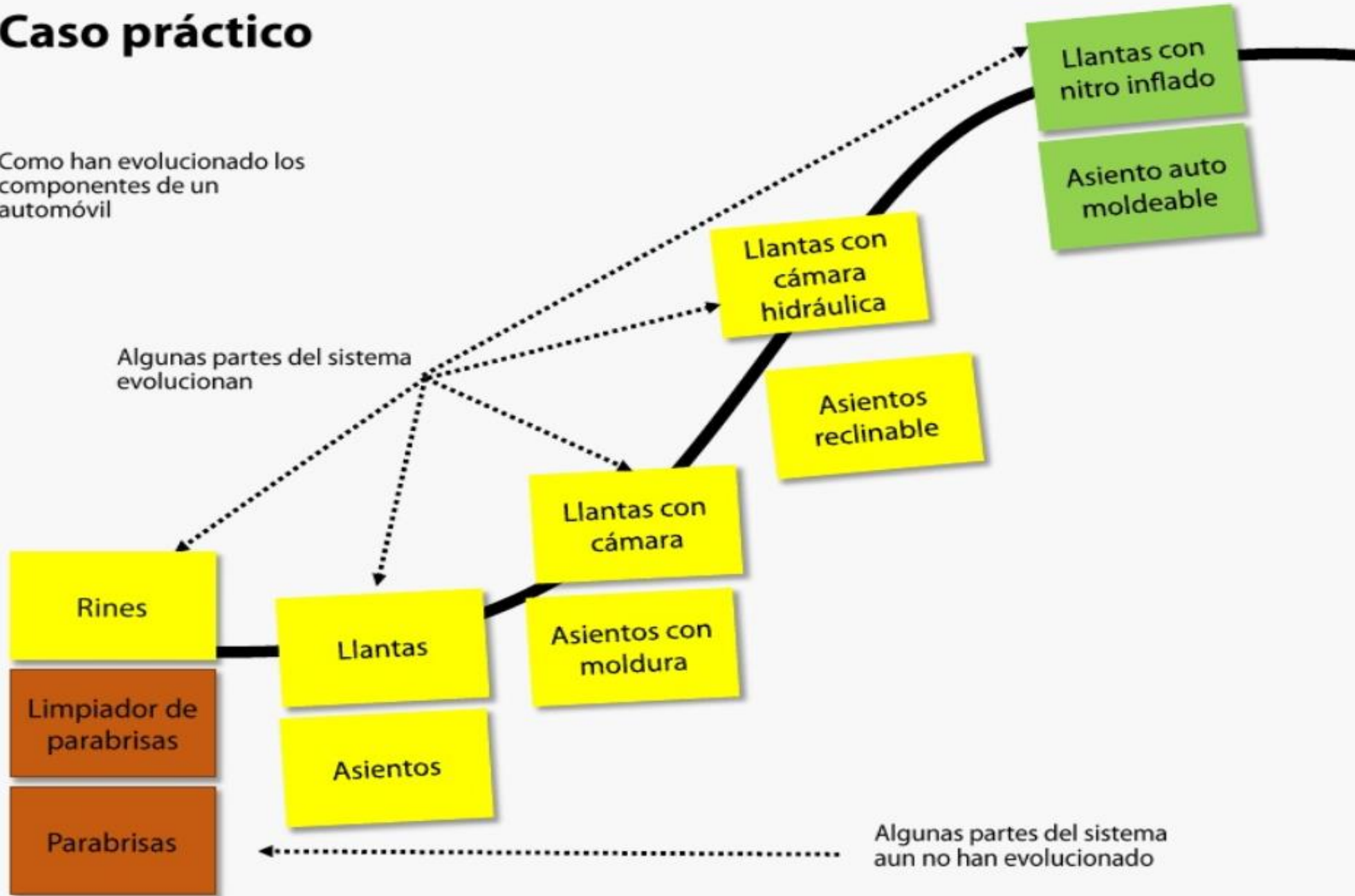
3. Disminución de la intervención humana



4. Evolución No-Uniforme de Partes

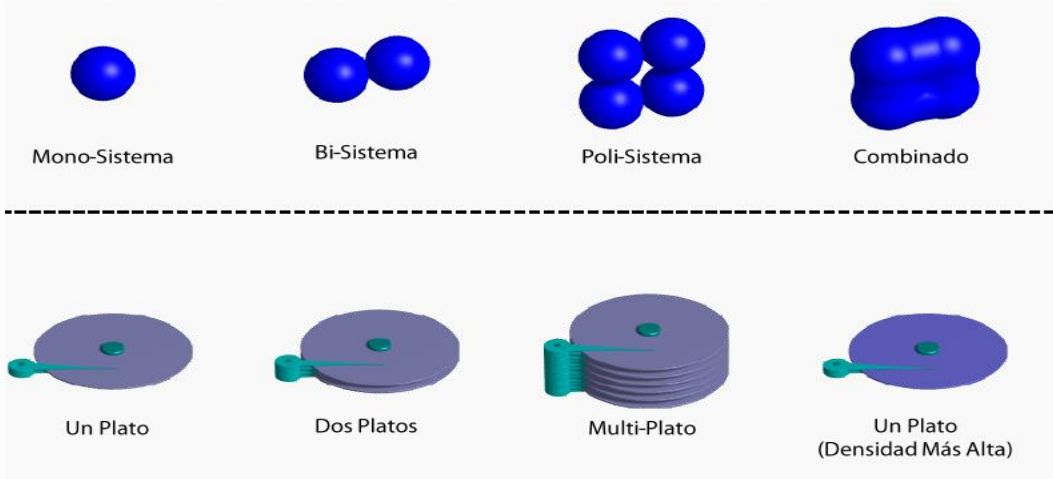
Caso práctico

Como han evolucionado los componentes de un automóvil

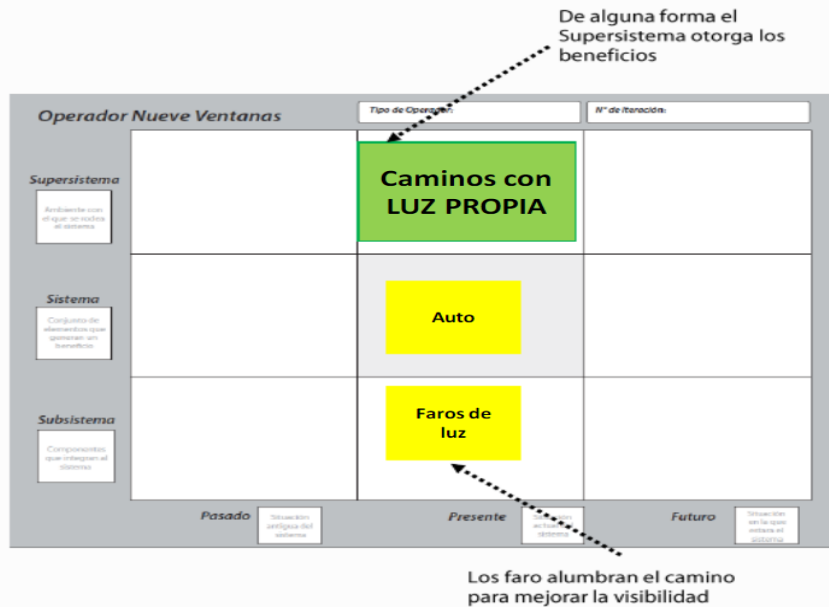


5. Simplicidad – complejidad - simplicidad

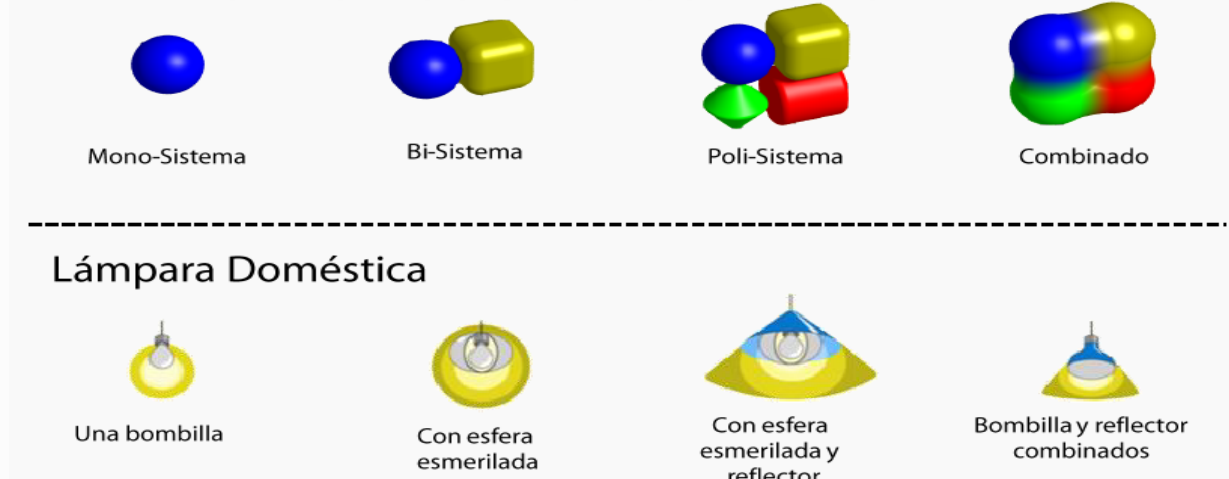
Elementos similares



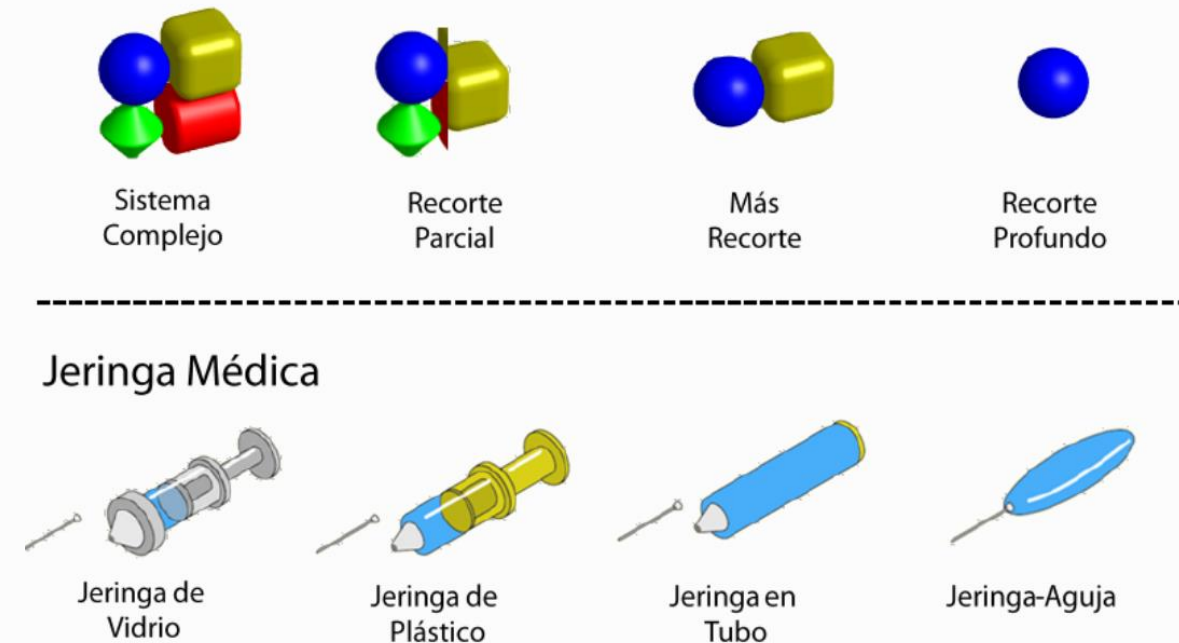
Transición al Supersistema



Elementos distintos

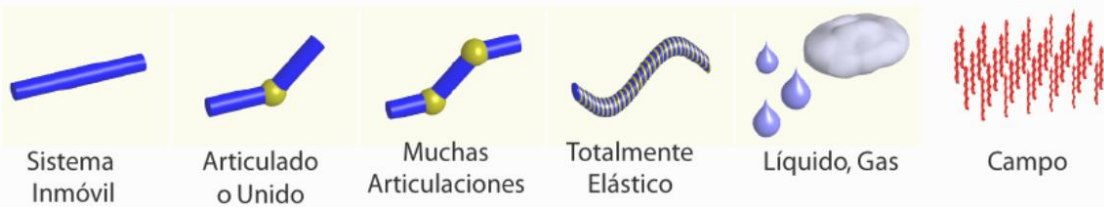


Recorte o trimming

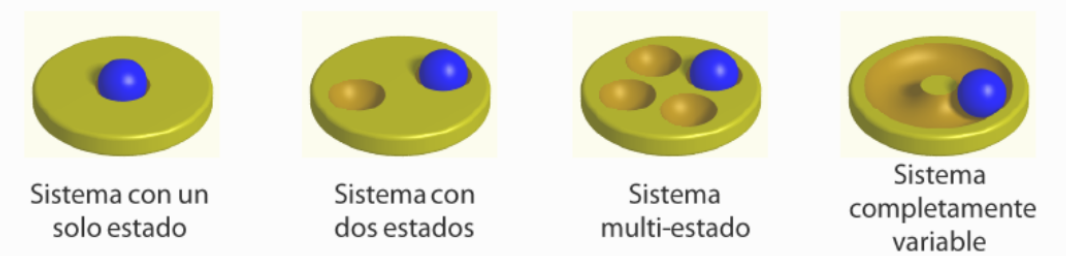


6. Incremento del Dinamismo, Flexibilidad y Control

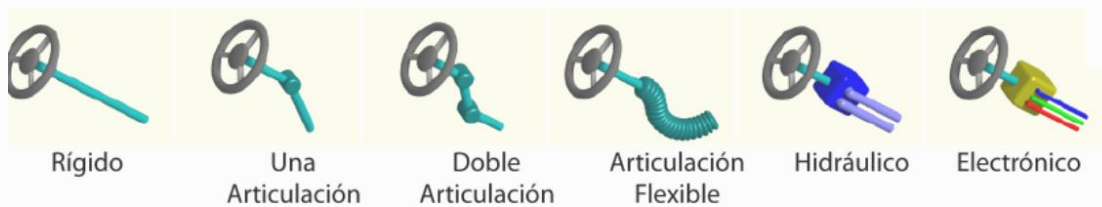
Incremento de la flexibilidad



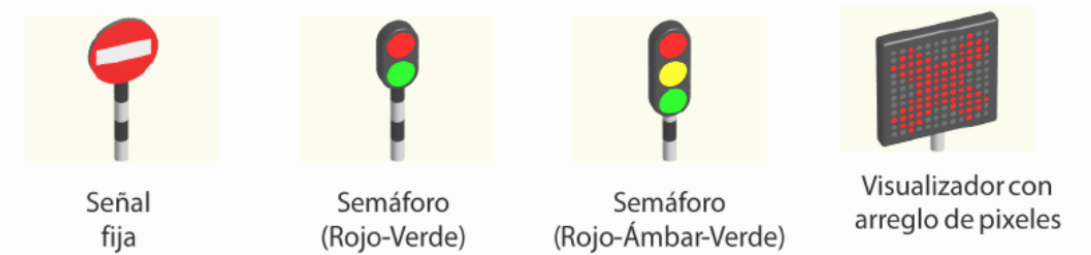
Incremento de estados



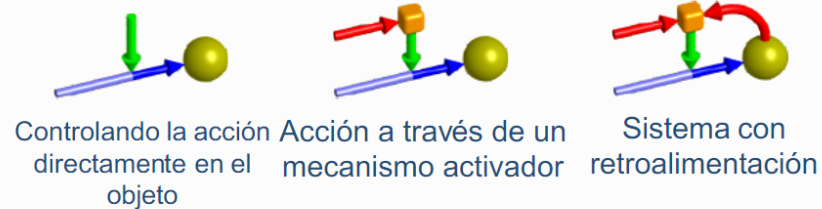
Sistema de Dirección



Señalización Vial



Incremento del control



Sistema de Frenado	Manual	Frenado potenciado	Control Automático de Tracción/Agarre
Espejo Retrovisor	Ajuste Manual	Control Motorizado	Fijado automáticamente
	Enfoque Manual	Enfoque Motorizado	Enfoque automático

7. Incremento de Segmentación y Uso de Campos

Objeto o Sistema

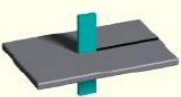
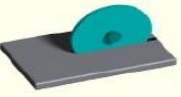
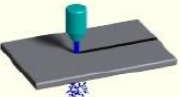
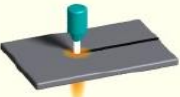
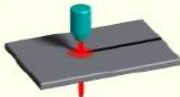









Monolito Segmentado Líquido, Polvo Gel Gas, Plasma Campo

Herramienta para Cortar

Cúter Sólido Rueda para Cortar (abrasivo granulado) Cúter Líquido Cúter de Plasma Cúter Laser

Superficie

Superficie Plana Con Protuberancias Superficie Áspera Con Poros Activos

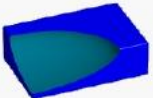
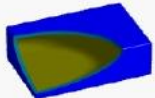
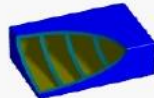
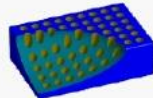
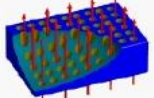
Suela de Tennis






Suela plana Suela con ondas de amarre Suela con ondas rasposas Bulbulas de tracción

Espacio

Monolito Una Cavity Múltiples Cavitys Muchas Cavitys Cavitys Activas

Neumático

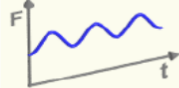


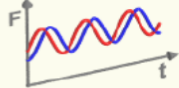
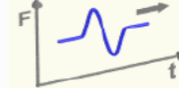




Sólida Con Cámara Con Multi-Cámara Porosa Con Conducto Disipador de Calor

Coordinación de Ritmos

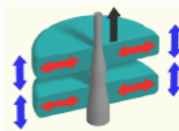



Acción Continua Acción Palpitante Modo Resonante Varias Acciones Onda Viajera

Dado de Extrusión

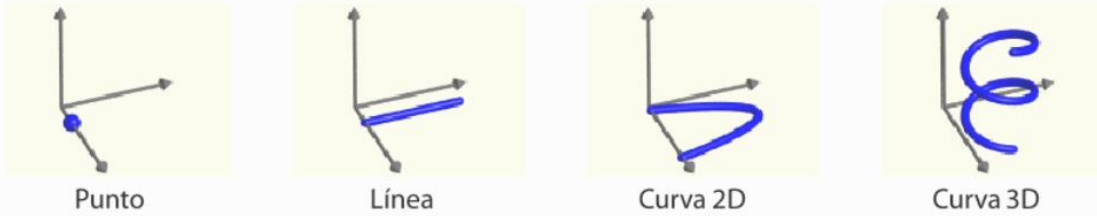


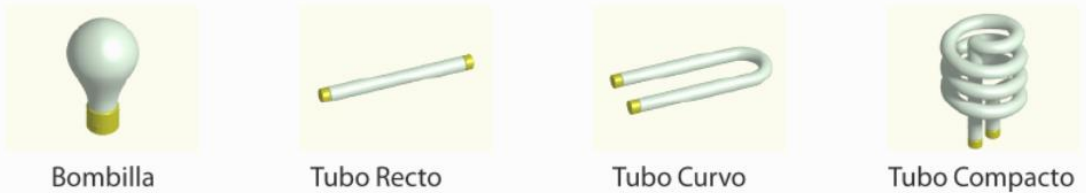

Fijo Vibrante Con Resonancia Doble Con Polvo Magnético

8. Ajustando y Desajustando las partes

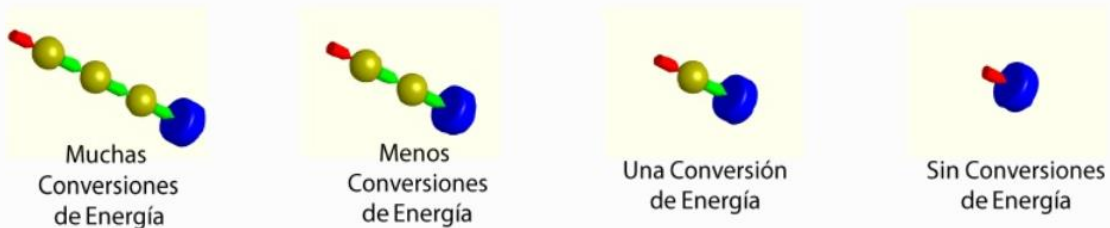
Geometría o lineal



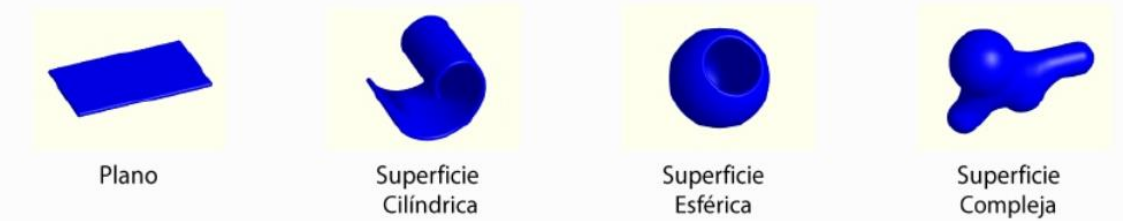
Lámpara Eléctrica



Reducción de las conversiones de energía



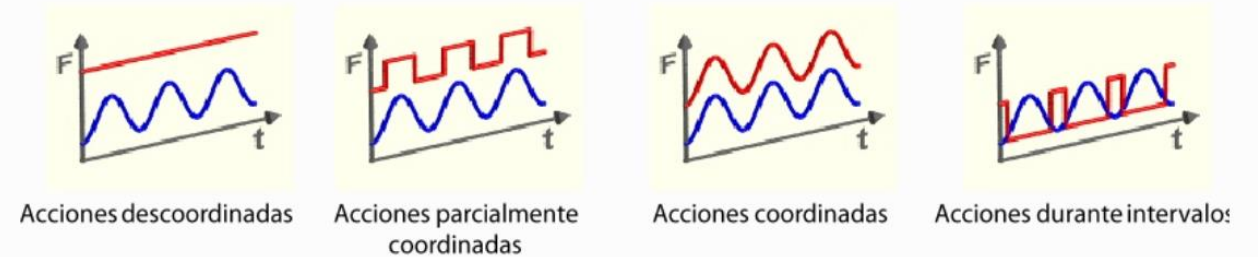
Forma o volumen



Tanque de Combustible



Coordinación de acciones



Refrigerador

Compresor de una velocidad, operando continuamente

Calefacción

Compresor de una velocidad, control termostático

Compresor de velocidad variable, control termostático

Compresor de velocidad variable, control termostático, electricidad almacenada fuera de horas pico

1. state



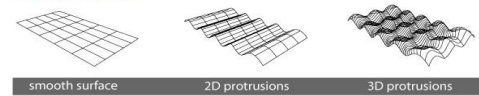
2. pulsation



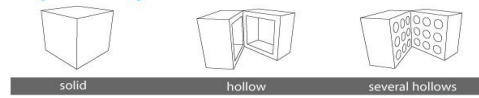
3. fragmentation



4. surface



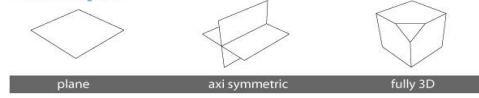
5. porosity



6. automation



7. shape



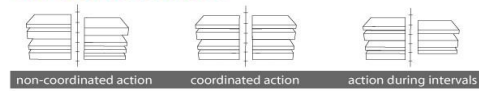
8. transparency



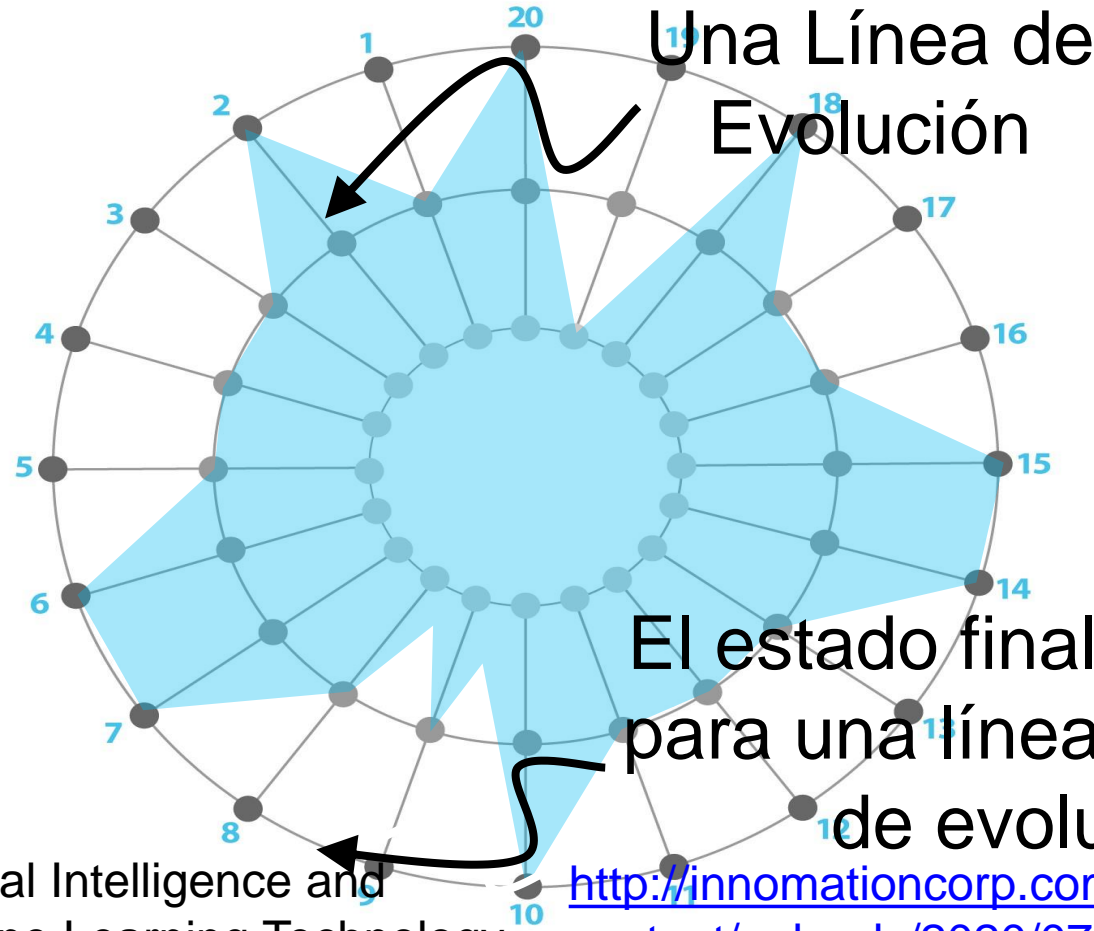
9. colour



10. coordination



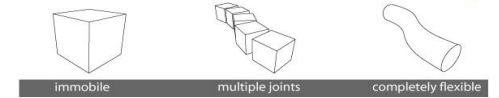
Radars de Potencial Evolutivo



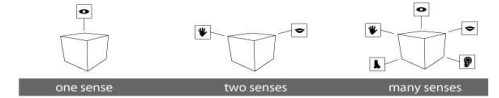
Artificial Intelligence and Machine Learning Technology Prediction Analysis Summary Report 2020

<http://innomationcorp.com/wp-content/uploads/2020/07/Genreal-Findings-AI-ML-Article-Final-Rev-1.pdf?6b2ee5>

11. flexibility



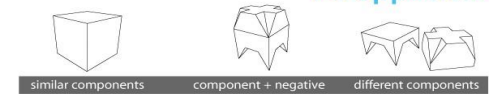
12. senses



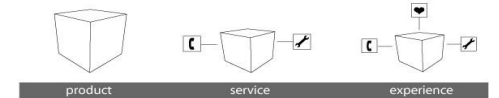
13. integration



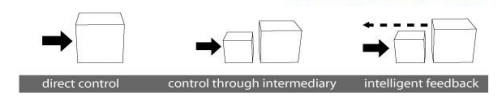
14. opposites



15. market



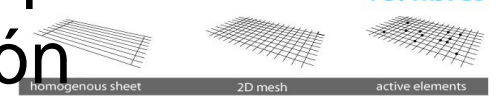
16. information



17. symmetry



18. fibres



19. liquid to spray



20. liquid to foam



Catálogo de Efectos Científicos

Airlift effect

Description
As the average density of the gas-fluid mixture in the channel is less than the upward along the channel until pressure equilibrium is achieved. By increasing the channel is increased.

See Also
Example: [Multiple stage airlift pump](#)

Advantages
No moving parts. The fluid is lifted only by means of the gas source without us

Effect Index

$$H = C h X_0 / (1 - X_0)$$

H – channel level increase above the pure liquid surface
C – coefficient depending on the gas-and-mixture interaction
h – depth of the channel submergence into the fluid
X₀ – gas content
ρ_l – fluid density

Limitations
When C = 1, h = 1 m:
for X₀ = 0.1, H = 0.11 m;
for X₀ = 0.5, H = 1m;
for X₀ = 0.9, H = 9 m.

Formula

$$V = C h q / (1 - q)$$

V – channel level increase above pure liquid surface, m
C – coefficient depending on channel diameter (d), liquid properties (ν) and gas
h – depth of channel submergence into liquid, m

Hay 8.000
entradas en la
base de datos
del Goldfire
Innovator™
www.inventio
n-
machine.com

¿QUÉ HACE?:

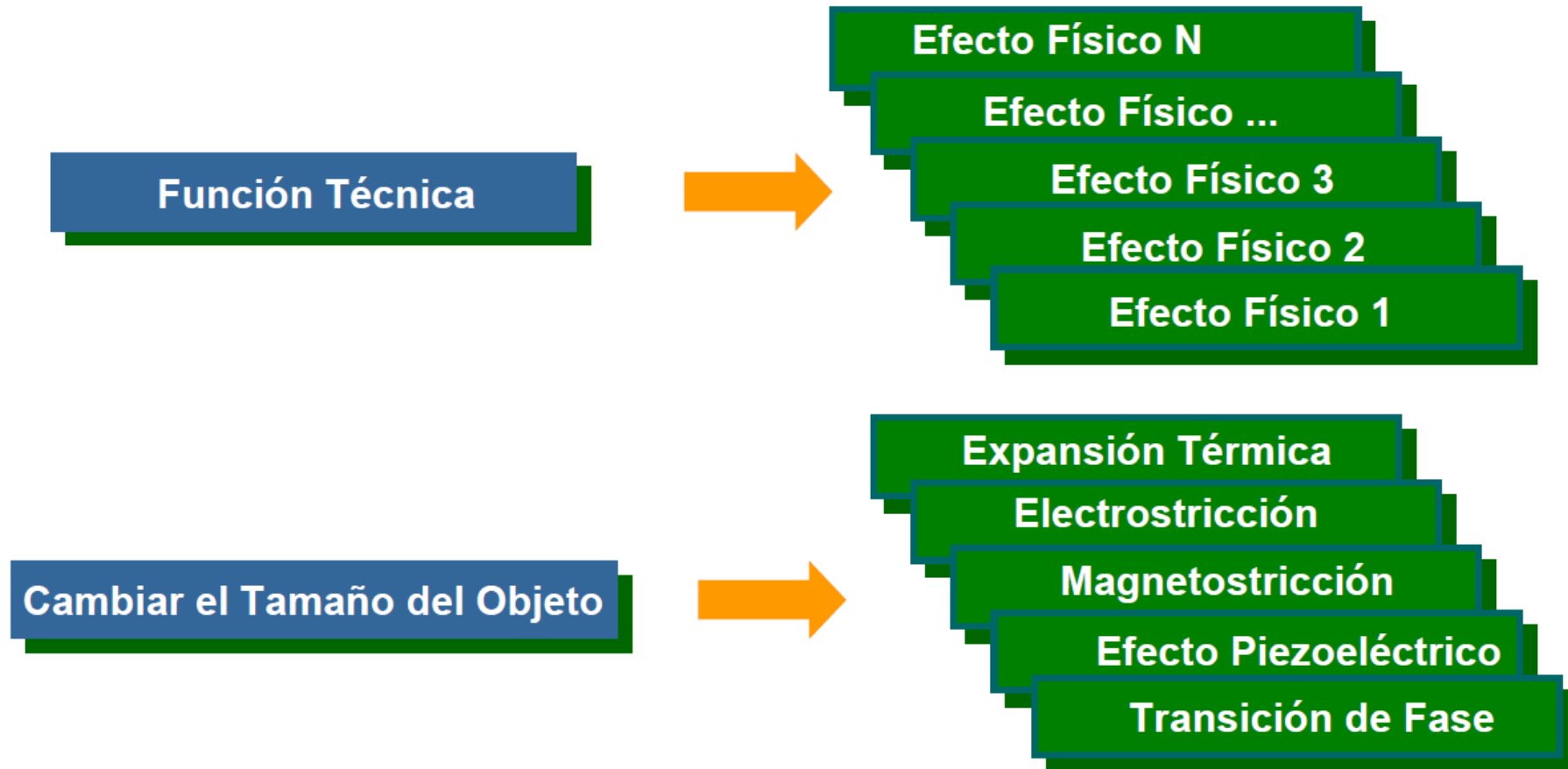
Ayuda a encontrar efectos naturales (científicos) que son capaces de proporcionar la función técnica deseada

¿CUÁNDO?:

Después de identificar cuál es la función técnica que debe proporcionarse

Catálogo de Efectos Científicos

- Mapeo entre una función técnica genérica de un producto y un principio detrás del producto:



<https://www.triz.co.uk/how/triz-effects-database>

physical phenomena.

To use the database, visit **TRIZ Effects Database** then select the type of query you wish to make.

Examples of how best to use the database are explained below:

Effects Database

<http://www.productioninspiration.com/>

Select the type of your effect query from the following:

Function e.g. Move Liquid

Parameter e.g. Increase Temperature

You will then be presented with two sets of radio buttons corresponding to the two required elements of the selected query type.

Select one button from each set and press the **Submit** button.

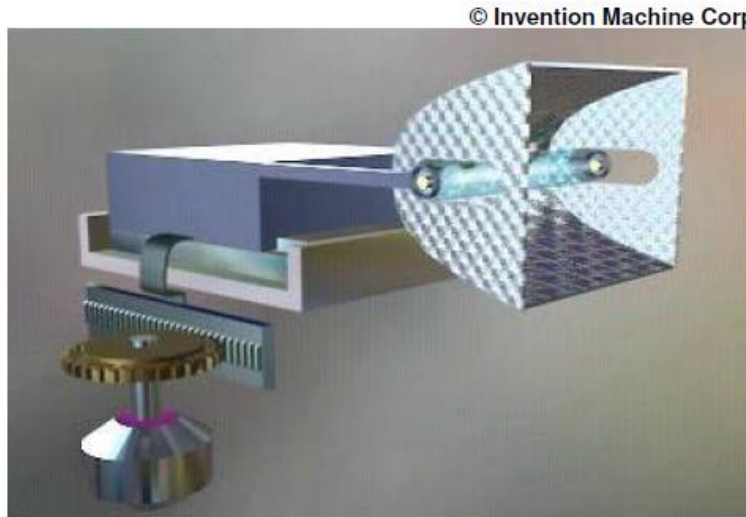
The Results will be presented as a list of suggested Effects, each of which is linked to a short description of the effect and, in some cases, a short application note.

For most effects, clicking on the name of the Effect in the description is will take you to a relevant page on Wikipedia or other web resource.

Bear in mind that the database makes suggestions based on a wide range of possible applications of each Effect. You will have to

Hay 2.500
entradas en la
base de datos
según
clasificación
original de
Altshuller

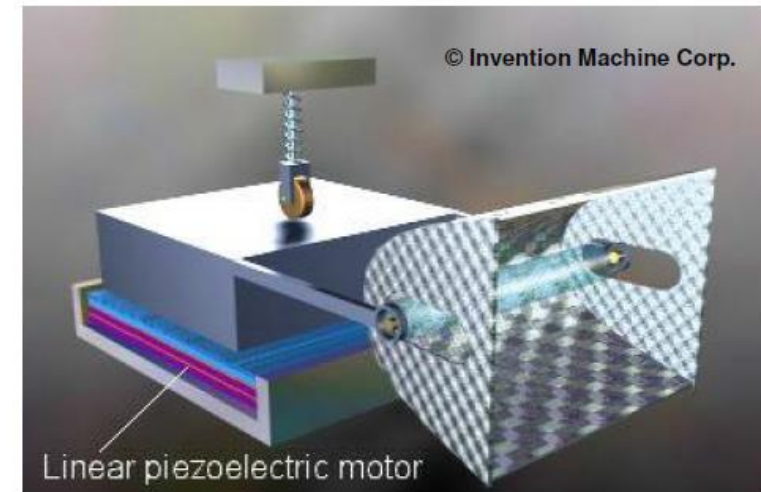
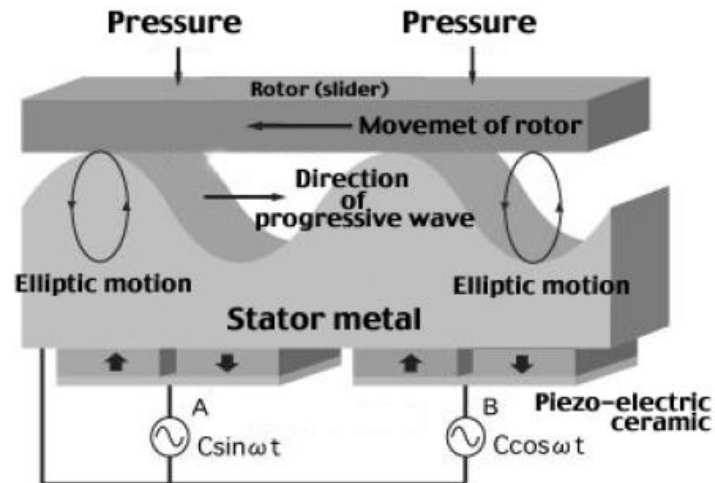
Ejemplo: Diseño de una Cámara



Un sistema actual para el posicionamiento exacto de un flash de cámara es demasiado complejo y costoso

Función: mover un objeto.

Un motor piezoeléctrico lineal posiciona el flash con precisión. (Eastman Kodak)



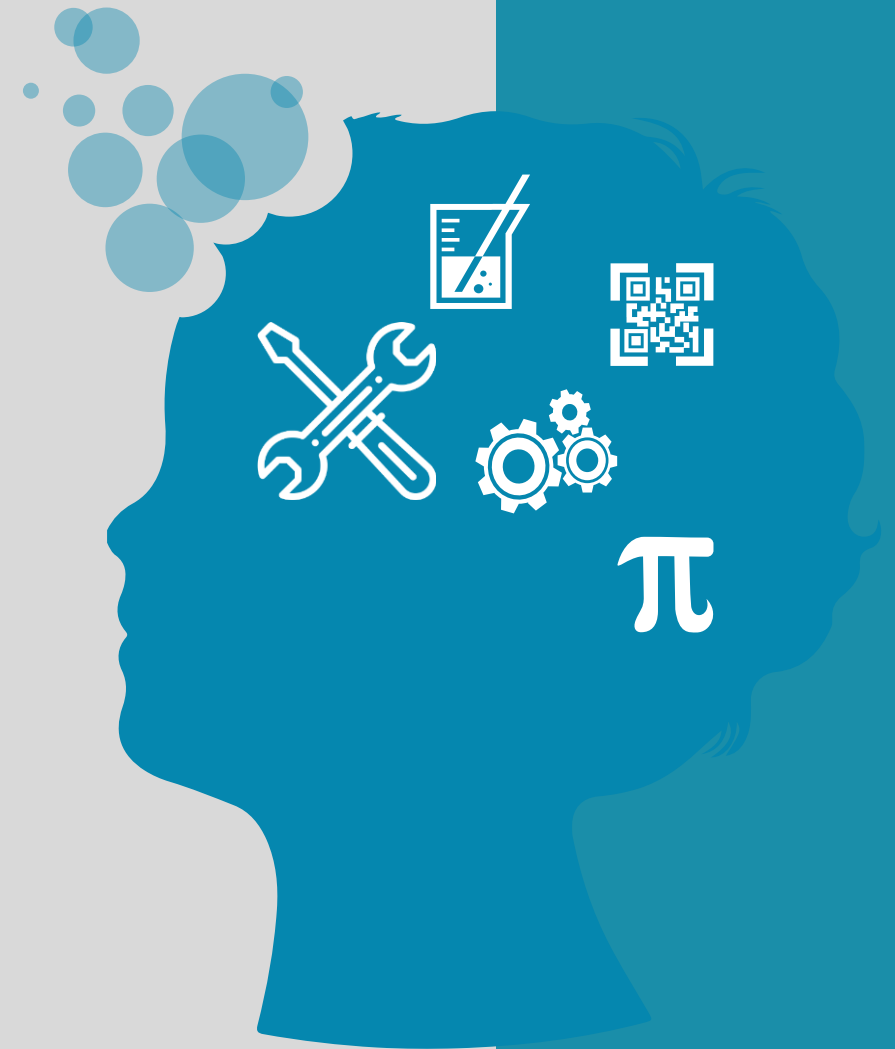
Caso actual de TRIZ, por Eastman Kodak

Tres clases de herramientas TRIZ

01 Basadas en análisis patentes y publicaciones científicas

02 Desarrolladas para modelar problema conceptualmente

03 Basadas en modelar procesos de pensamiento



CONTRADICCIONES

Problema Inventivo



CONTRADICCIÓN TÉCNICA

Un parámetro mejora

v/s

Un parámetro distinto empeora



CONTRADICCIÓN FÍSICA

Un parámetro A mejora

v/s

El parámetro A empeora

CONTRADICCIONES TÉCNICAS

Matriz de Contradicciones

Los parámetros que deseamos mejorar

Los parámetros que deseamos disminuir

		EFECTO NEGATIVO (qué empeora debido a la mejora)				
		Velocidad	Fuerza	Tensión/Presión	---	Estabilidad
EFECTO POSITIVO (qué mejora)	Velocidad		13, 28, 15, 19	6, 18, 38, 40	---	28, 33, 1
	Fuerza	13, 28, 15		18, 21, 11	---	35, 10, 21
	Tensión/Presión	6, 35, 36	36, 35, 21		---	35, 2, 40
	---	---	---	---		---
	Estabilidad	33, 28	10, 35, 21	2, 35, 40	---	

40 Principios de Inventiva

¿QUÉ HACE?:

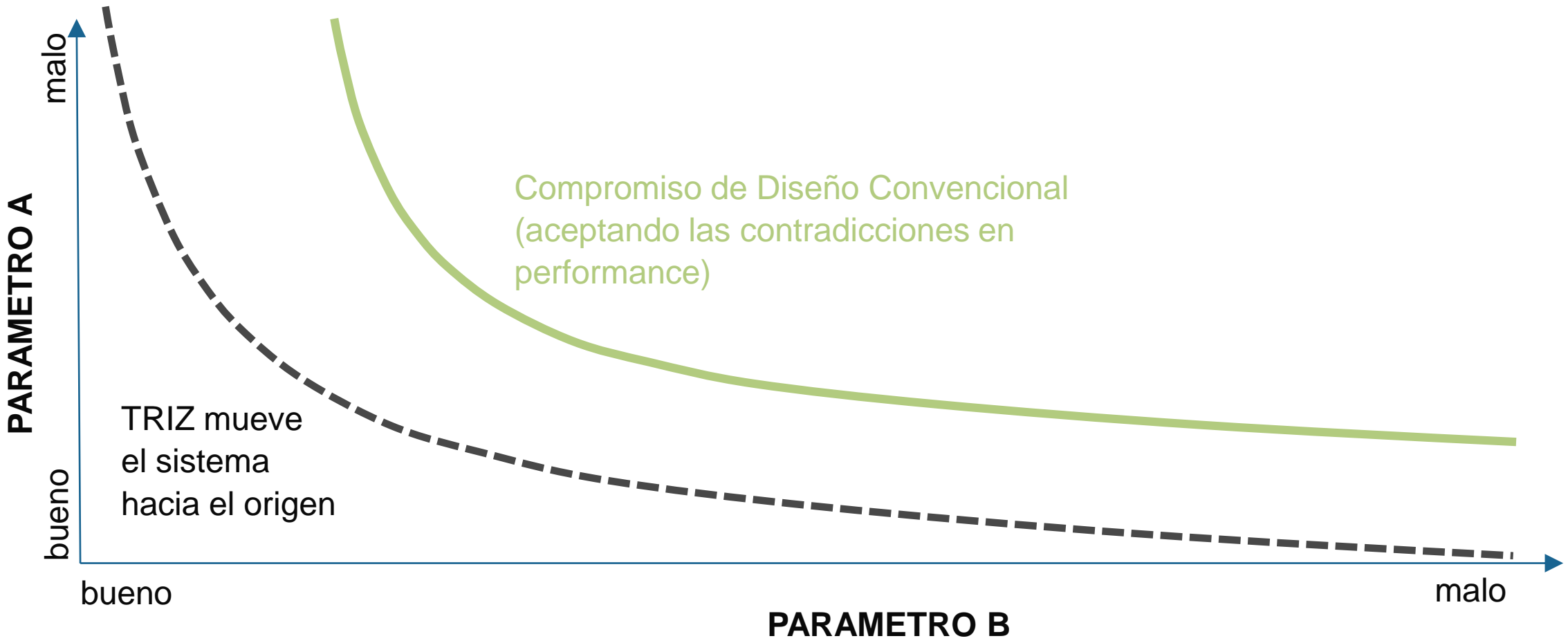
Proporciona recomendaciones genéricas sobre como resolver una contradicción específicas y generar ideas creativas

¿CUÁNDO?:

Después de descubrir las contradicciones técnicas de un problema o si un problema es formulado directamente como una contradicción

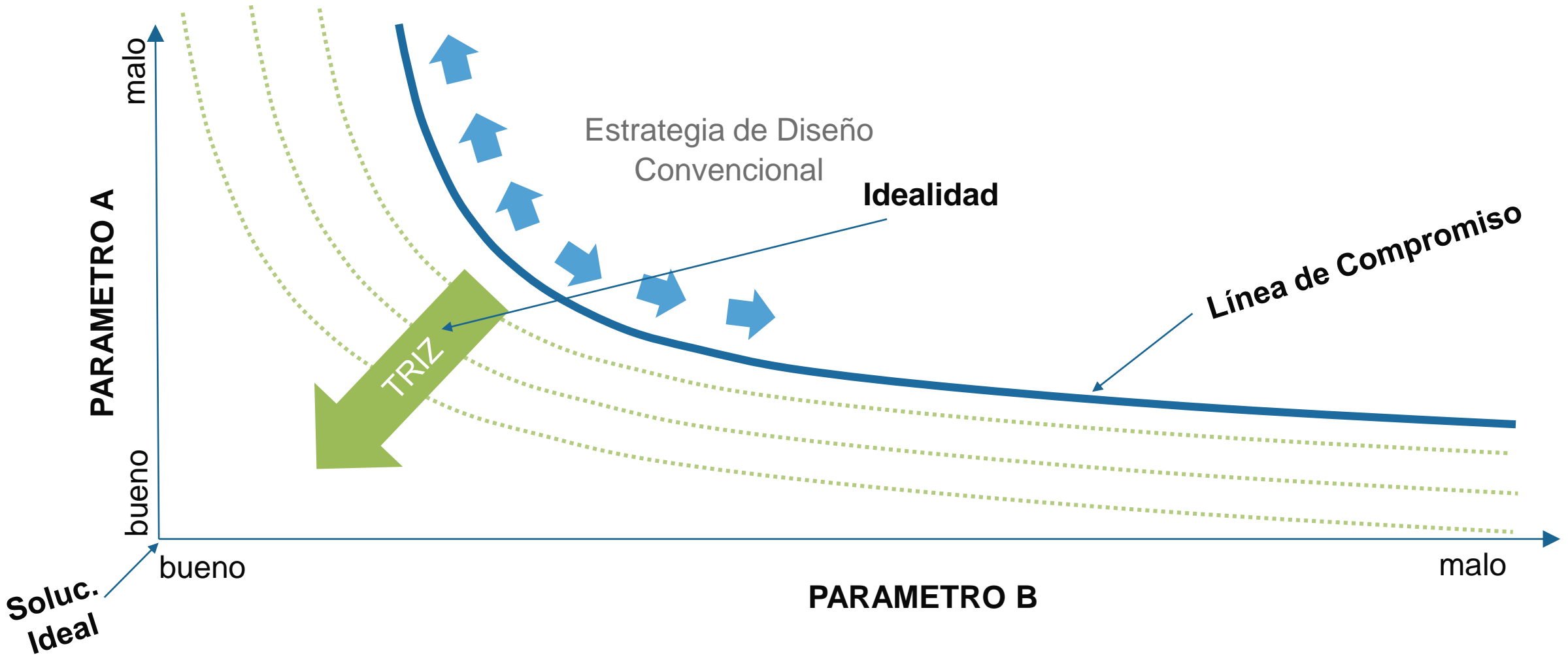
CONTRADICCIONES TÉCNICAS

Aproximación



CONTRADICCIONES TÉCNICAS

Aproximación



CONTRADICCIONES TÉCNICAS

Aproximación

PASO 1

Abstraerse del problema original eligiendo dos parámetros (de la lista de 39 parámetros): un parámetro a mejorar y uno a mitigar

PASO 2

Con la ayuda de la Matriz de Contradicciones, elegir principios básicos que incluyan una solución razonable abstracta.

PASO 3

Último paso volver a transformar esa solución abstracta a algo aplicable al problema.

Matriz de Contradicciones para Resolver Contradicciones Técnicas

Al hacer agujeros con un taladro en una manguera, esta se deforma, pues es blanda, esto impide utilizar adecuadamente el taladro.

Identifica los parámetros contradictorios.



Parámetro mejora

Uso adecuado del taladro

Compara dichos parámetros con los 39 parámetros de TRIZ.



Parámetro deteriora

Se deforma la manguera

Compara dichos parámetros con los 39 parámetros de TRIZ.

Uso adecuado del taladro

Se deforma la manguera

1. Peso del objeto móvil
2. Peso del objeto estacionario
3. Longitud del objeto móvil:
4. Longitud del objeto estacionario
5. Área del objeto en movimiento
6. Área del objeto estacionario
7. Volumen del objeto en movimiento
8. Volumen del objeto estacionario
9. Velocidad
10. Fuerza
11. Esfuerzo o presión
12. Forma
13. Estabilidad de la composición del objeto
14. Resistencia
15. Duración de una acción del objeto móvil
16. Duración de una acción de un objeto estacionario
17. Temperatura
18. Brillantez
19. Uso energético del objeto en movimiento
20. Uso energético del objeto estacionario

21. Potencia
22. Pérdida de energía
23. Pérdida de materia
24. Pérdida de información
25. Pérdida de tiempo
26. Cantidad de sustancia o de materia:
27. Confiabilidad
28. Precisión en la medida
29. Precisión en la manufactura
30. Daño externo que afecta a un objeto
31. Daños generados por el propio objeto
32. Manufacturabilidad o facilidad para la fabricación
33. Facilidad de operación
34. Facilidad de reparación
35. Adaptabilidad
36. Complejidad del objeto
37. Complejidad de control
38. Nivel de automatización
39. Capacidad/productividad

Contradicciones Técnica

Matriz Altshuller

Sistema:

Iteración No:

Uso adecuado del taladro

Se deforma la manguera

Parámetro A

Relaciona la característica de efecto con un parámetro de la matriz de contradicciones

10. Fuerza

Parámetro B

Relaciona la característica de efecto con un parámetro de la matriz de contradicciones

12. Forma

Realiza el cruce de parámetros en la matriz de contradicciones hasta encontrar los principios de inventiva que se proponen en la matriz, genera ideas creativa en base a estos principios.

- a) Recuerda que los parámetros verticales son aquellos que mejoran
- b) Recuerda que los parámetros horizontales son aquellos que se deterioran

10. Acción anticipada

35. Cambio de estado

40. Materiales compuestos

34. Desechando y regenerando

https://www.academia.edu/10812679/Altshuller_Matrix

40 Principles Listing Downloads:

<http://innomationcorp.com/simplifiedtriz/>

Kalevi Rantanen · David W. Conley · Ellen R. Domb

Simplified TRIZ

New Problem Solving Applications for
Technical and Business Professionals

Third Edition

Altshuller's Original Definitions

Architecture

Business

Chemical Engineering

Chemistry

Computing

Construction

Customer Satisfaction

Eco-Innovation

Education

Food Industry

Marketing, Sales, & Advertising

Microelectronics

Quality Management

https://www.researchgate.net/publication/332407108_Review_of_Systematic_Software_Innovation_Using_TRIZ

CONTRADICCIONES FÍSICAS

Causa de Contradicciones Técnicas

- En la mayoría de los casos, la causa de la contradicción técnica es una contradicción física.
- Un parámetro que concierne a dos factores contrarios conduce a una contradicción técnica.
- La contradicción física es la visualización de la contradicción técnica y permite el desarrollo de nuevas soluciones.

El **foco** está en el parámetro que tiene impacto en ambos parámetros de la contradicción técnica.

Alta temperatura
para fundir material.

Baja temperatura para
endurecer el material.



Por lo tanto, el horno debe ser:

- caliente, para fundir el material o
- frío, para endurecer el material.

CUATRO PRINCIPIOS DE SEPARACIÓN

Resolviendo la Paradoja a través de la Realización de una Separación

TIEMPO

- Separación de tiempo desglosando requerimientos a puntos secuenciales en el tiempo
- ¿Cuándo tiene que proporcionar el sistema una determinada función?



ESPACIO

- Separación de espacio por requerimientos a diferentes subsistemas.
- ¿Dónde necesita el sistema una determinada función?



CONDICIONES

- Separación por cambio de condición y modificando el sistema y su entorno
- ¿En qué circunstancias puede el sistema proporcionar una determinada función?



ESTRUCTURA

- Separación de la estructura del objeto desglosando los requerimientos en subsistema y super sistema
- ¿Pueden los elementos individuales del sistema tener funciones contrarias y permanecer como parte del super sistema?



¿QUÉ HACE?:

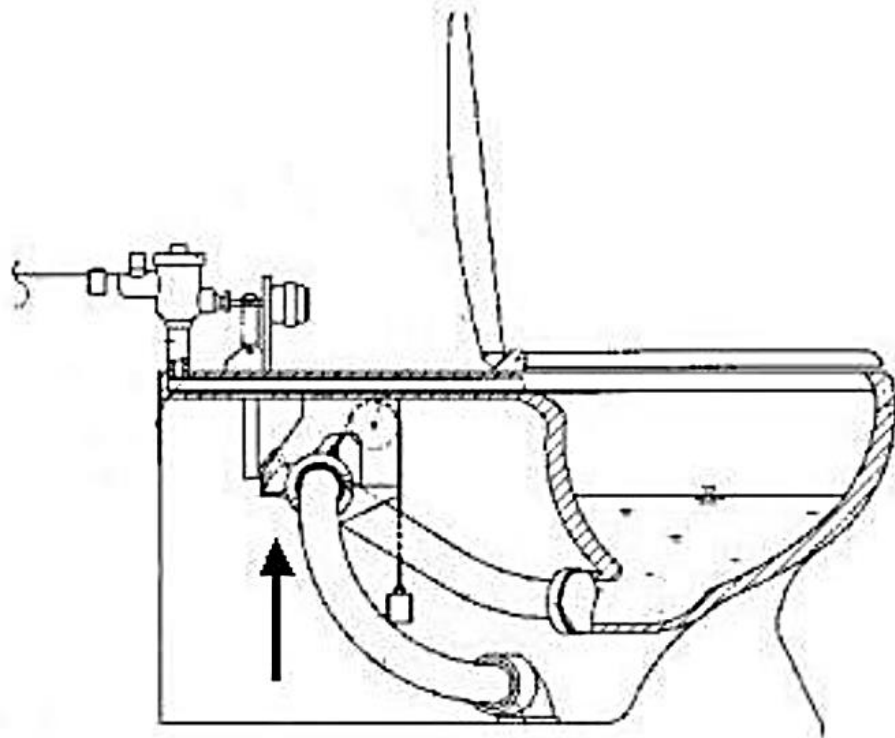
Permite resolver requisitos opuestos entendiendo cómo podemos separar lo que queremos.

¿CUÁNDO?:

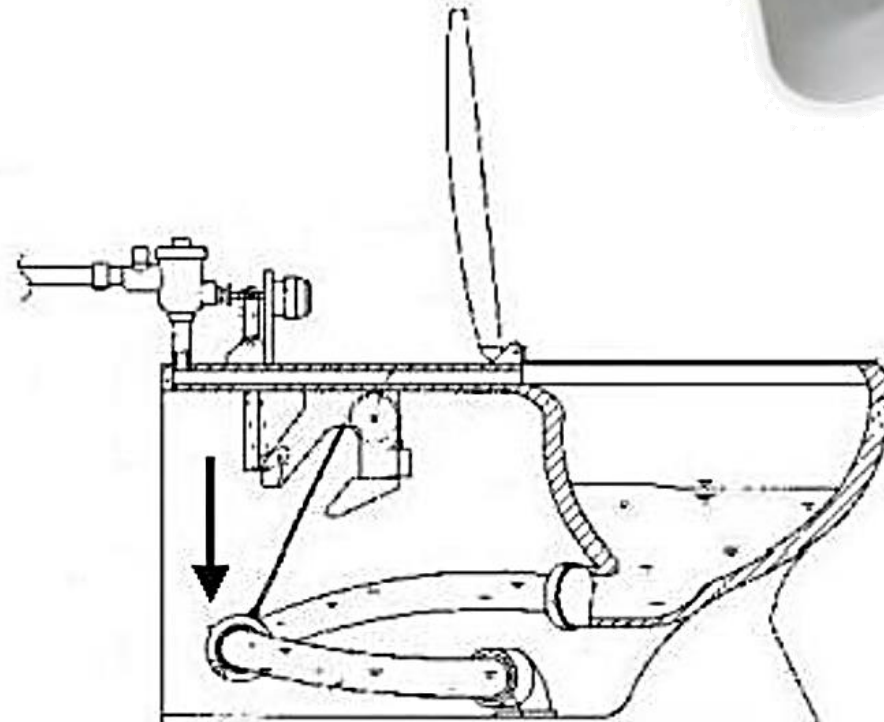
Deseamos obtener beneficios opuestos en diferentes momentos o lugares o bajo ciertas condiciones.

SEPARACIÓN EN EL TIEMPO

CASO: inodoro



(a) Normal: Configuración arriba abajo

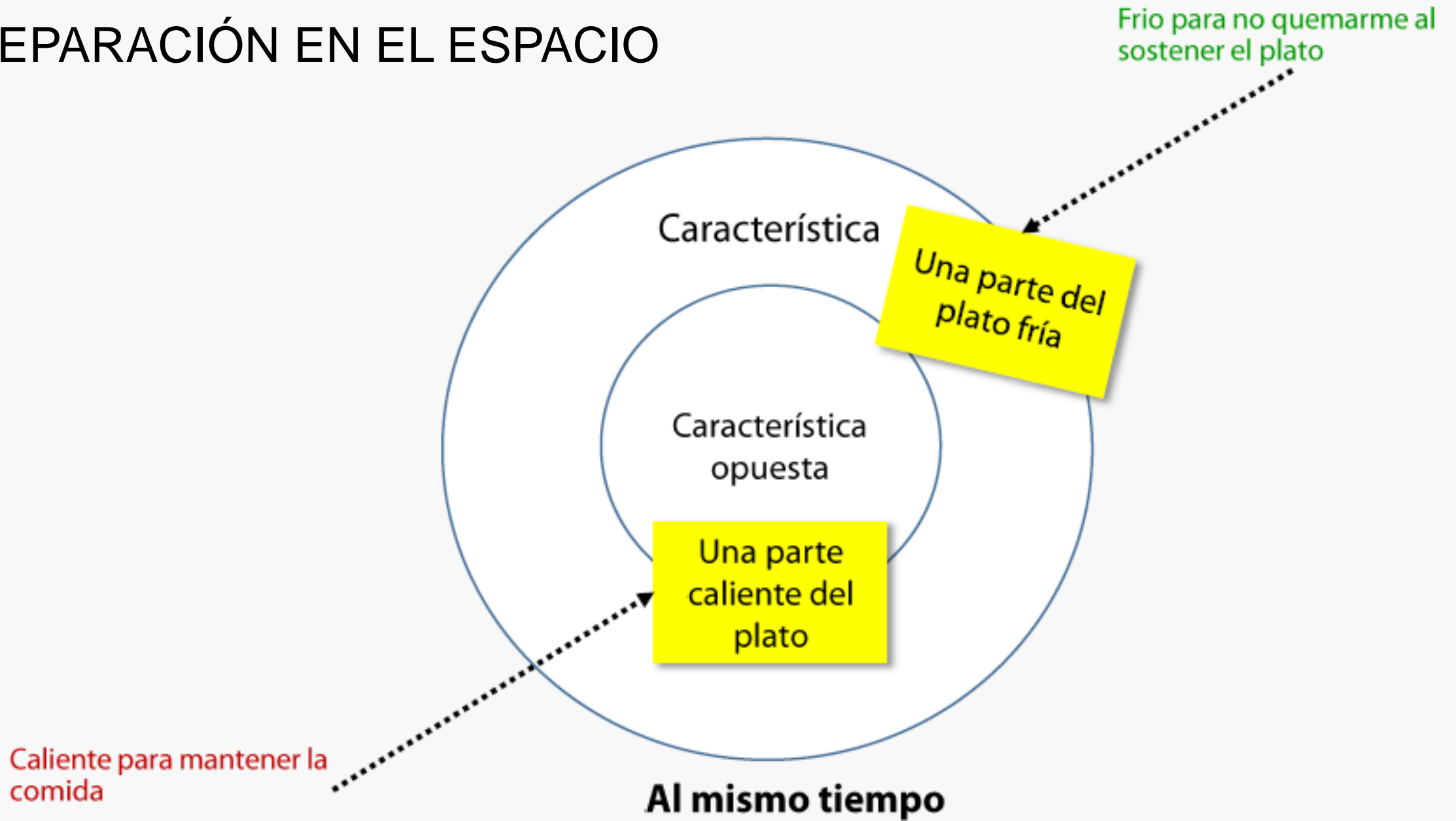


(b) Lavado: Configuración

PRINCIPIOS INVENTIVOS
SUGERIDOS PARA
SEPARACIÓN EN EL
TIEMPO:

- 1 Segmentation
- 7 Nested Doll
- 9 Prior Counteraction
- 10 Prior Action
- 11 Cushion in Advance
- 15 Dynamics
- 16 Partial or Excessive Action
- 18 Mechanical Vibration
- 19 Periodic Action
- 21 Rushing Through
- 24 Intermediary
- 26 Copying
- 27 Cheap Short Living Objects
- 29 Pneumatics and Hydraulics
- 34 Discarding and Recovering
- 37 Thermal Expansion

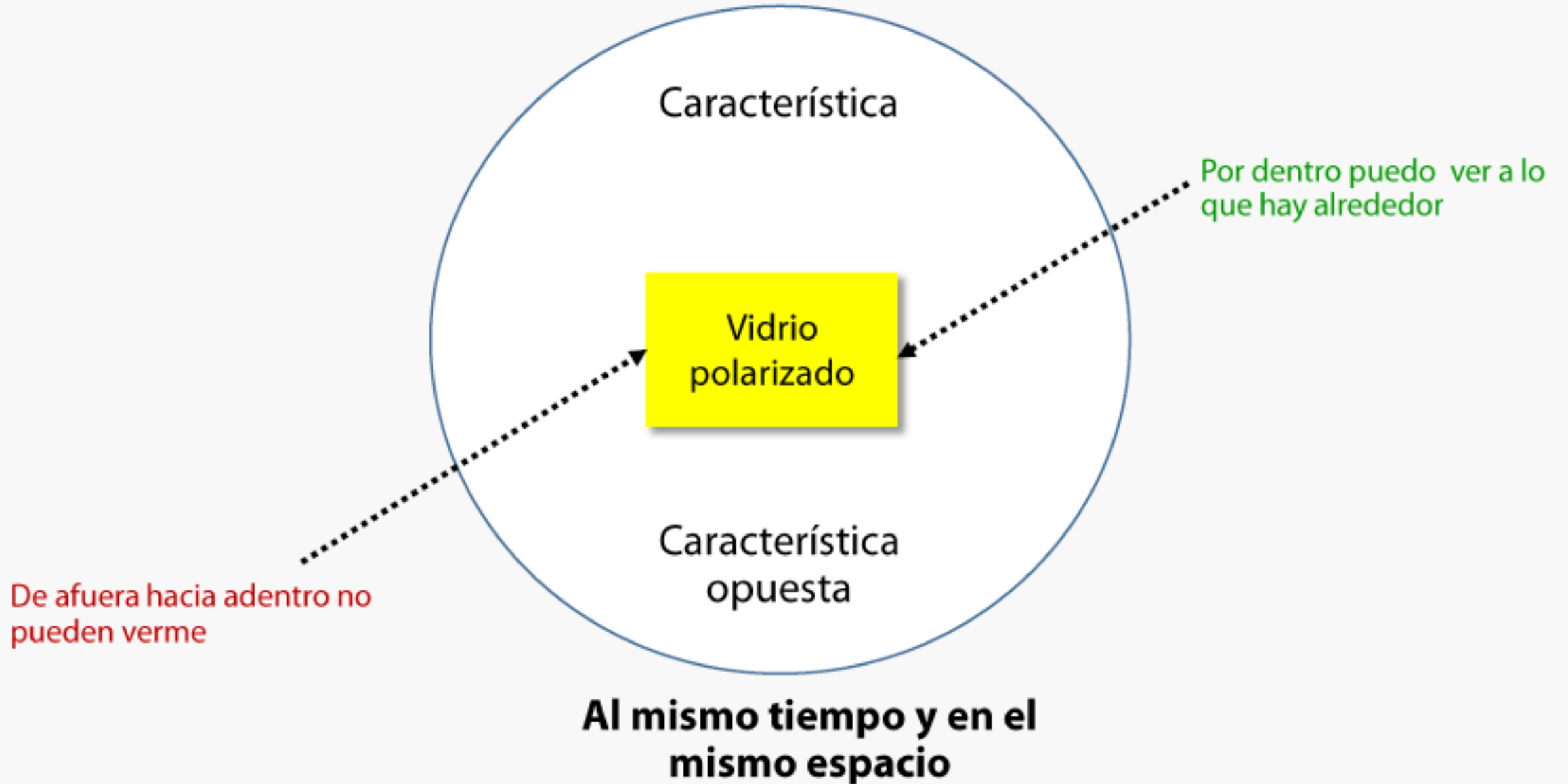
SEPARACIÓN EN EL ESPACIO



PRINCIPIOS INVENTIVOS
SUGERIDOS PARA
SEPARACIÓN EN EL
ESPACIO:

- 1 Segmentation
- 2 Taking Out
- 3 Local Quality
- 4 Asymmetry
- 7 Nested Doll
- 13 The Other Way Round
- 14 Spheroidality/Curvature
- 17 Another Dimension
- 24 Intermediary
- 26 Copying
- 30 Flexible Membranes and Thin
Films
- 40 Composite Materials

SEPARACIÓN SEGÚN CONDICIÓN



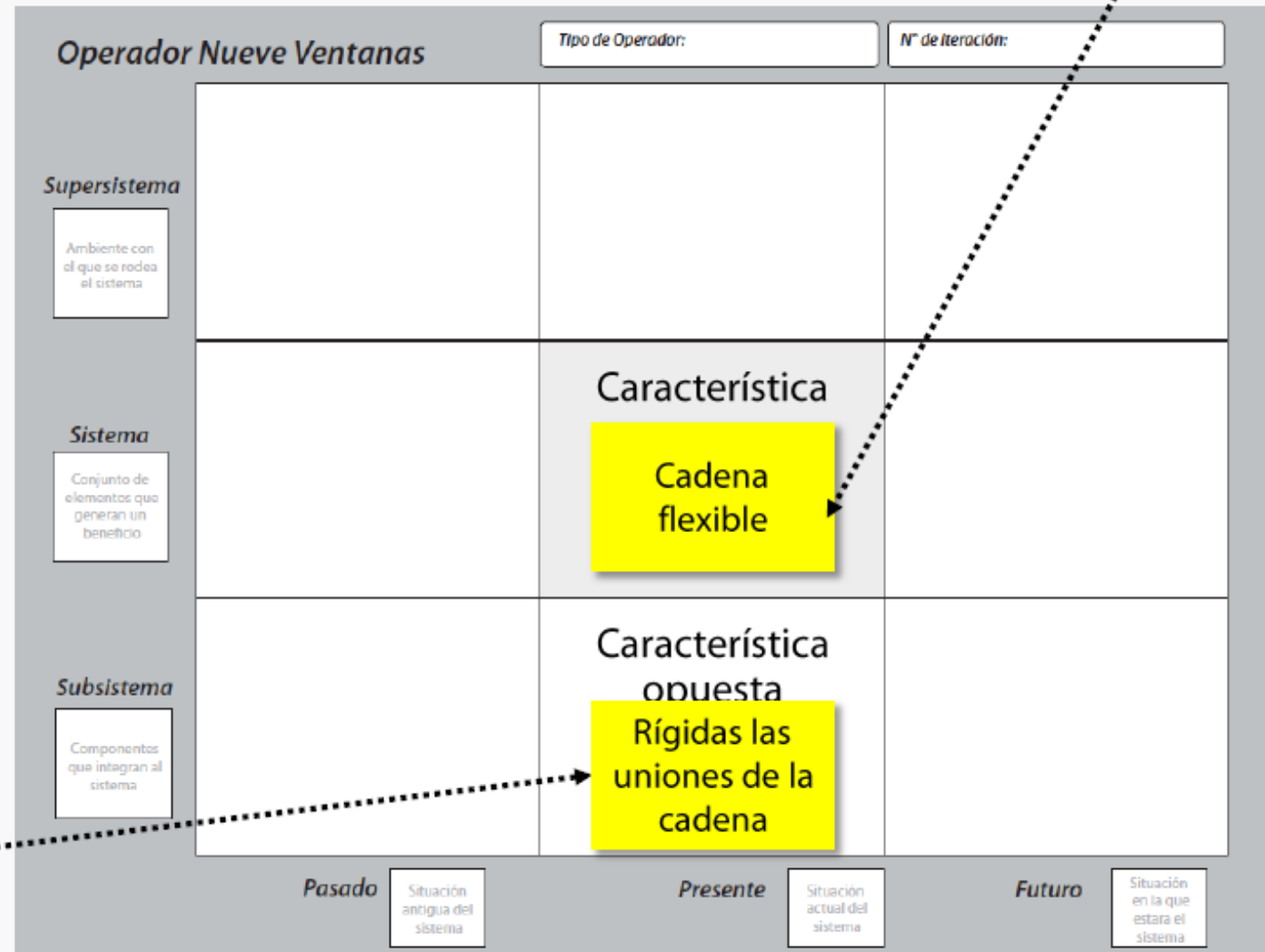
PRINCIPIOS INVENTIVOS
SUGERIDOS PARA
SEPARACIÓN SEGÚN
CONDICIÓN:

- 28 Replace Mechanical System
- 29 Pneumatics and Hydraulics
- 31 Porous Materials
- 32 Colour Changes
- 35 Parameter Change
- 36 Phase Transition
- 38 Accelerated Oxidation
- 39 Inert Atmosphere

SEPARACIÓN POR SISTEMA

A nivel sistema tiene una característica

A nivel subsistema tiene la característica opuesta



Al mismo tiempo y en el mismo espacio

PRINCIPIOS SUGERIDOS PARA SEPARACIÓN POR SISTEMA:

For Separate in Scale

a) Super-system

5 Merging

6 Universality

12 Equipotentiality

22 Blessing in Disguise

33 Homogeneity

40 Composite Materials

b) Sub-system

1 Segmentation

3 Local Quality

24 Intermediary

27 Cheap Short Living Objects

For Transition to Inverse System

13 Other Way Around

For Transition to Alternative System

6 Universality

8 Anti-Weight

22 Blessing in Disguise

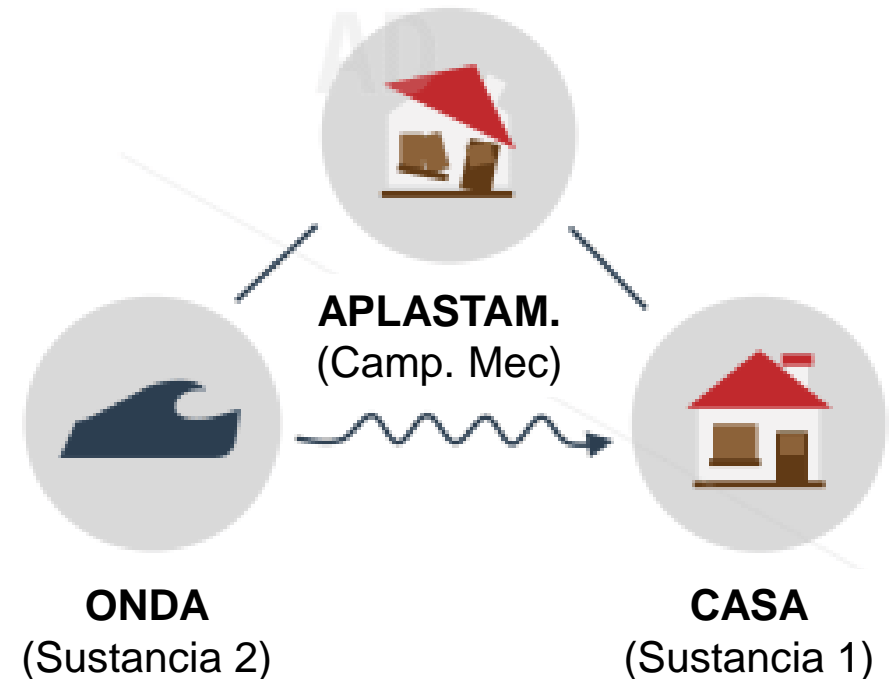
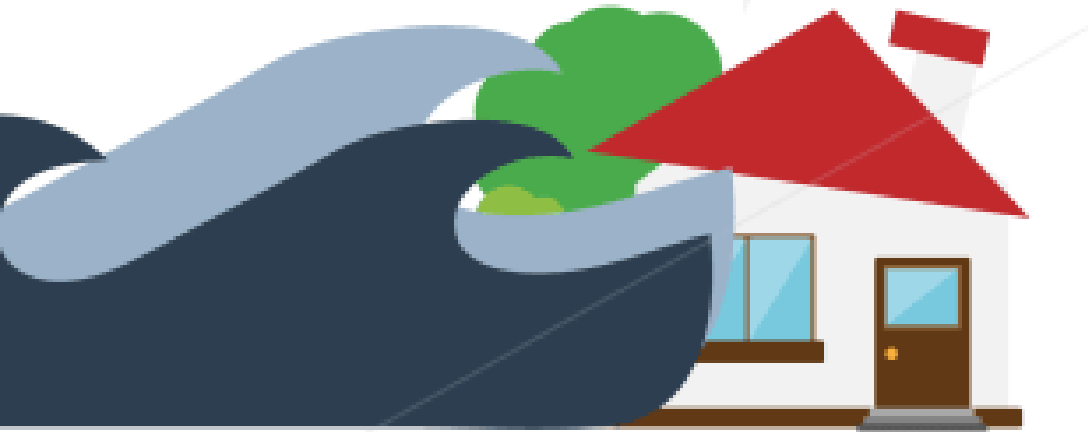
27 Cheap Short Living Objects

25 Self-service

40 Composite Materials

ANÁLISIS SUSTANCIA-CAMPO

- Dentro de la zona operativa, se capturan todas las sustancias. Los elementos más importantes se definen y transfieren al modelo sustancia-campo.
- Consiste en la Sustancia 1 (S1) y la Sustancia 2 (S2) y un campo para ejemplificar la interrelación. El flujo de impacto se ejemplifica con flechas.



ANÁLISIS SUSTANCIA-CAMPO

Descripción y Ejemplos



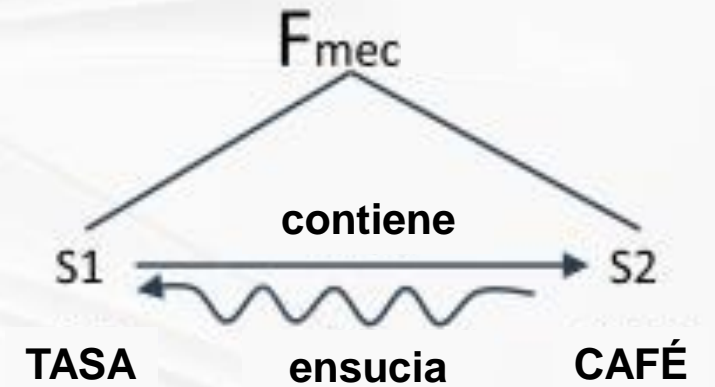
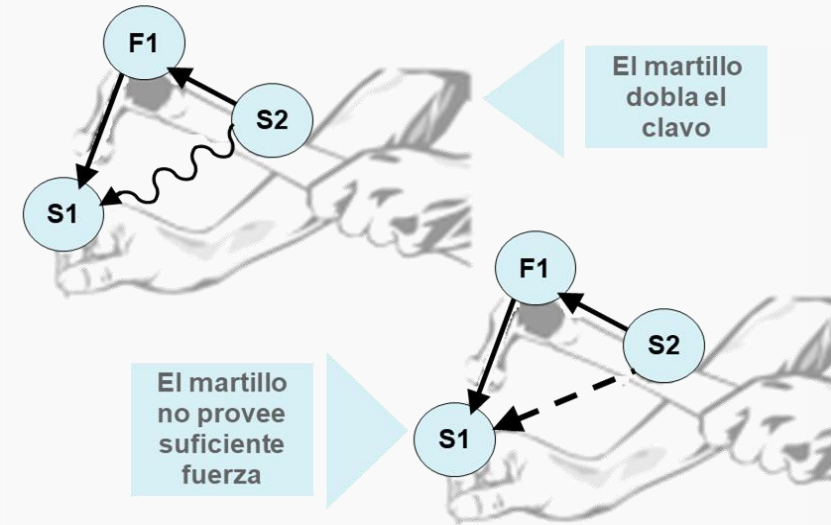
Sustancia



Campo

G	Gravitacional
ME	Mecánico
P	Neumática
H	Hidráulica
A	Acústica
T	Térmico
C	Químico
E	Eléctrico
M	Magnético
O	Óptico
R	Radiación
B	Biológico
N	Nuclear

INTERACTIONS



ANÁLISIS SUSTANCIA-CAMPO

Tipos comunes de campos

Símbolo	Nombre	Ejemplos
G	Gravitacional	Gravedad
ME	Mecánico	Presión, inercia, fuerza centrífuga
P	Neumática	Hidrostática, hidrodinámica
H	Hidráulica	Aerostática, aerodinámica
A	Acústica	Sonido, ultrasonido
T	Térmico	Calor interno, conducción, aislamiento y transferencia, expansión térmica, efecto bimetalico
C	Químico	Combustión, oxidación, reducción, solución, enlaces, conversión, electrólisis, reacciones exotérmicas y endotérmicas
E	Eléctrico	Electrostática, inducción, capacitancia
M	Magnético	Magnetostático, ferromagnetismo
O	Óptico	Luz (infrarroja, visible, ultravioleta), reflexión, refracción, difracción, interferencia, polarización
R	Radiación	Rayos X, ondas electromagnéticas no visibles
B	Biológico	Fermentación, putrefacción, desintegración
N	Nuclear	Rayos de partículas α, β, γ, neutrones, electrones, isótopos.

ANÁLISIS SUSTANCIA-CAMPO

76 Soluciones Estándar en Cinco Categorías

Categoría 1 - Construcción y Deconstrucción

Categoría 2 - Mejoras del sistema

Categoría 3 - Transición entre Super y Subsistema

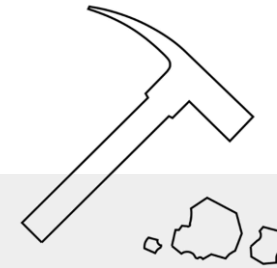
Categoría 4 - Reconocer y Medir

Categoría 5 - Ayudar con la Solución Estándar

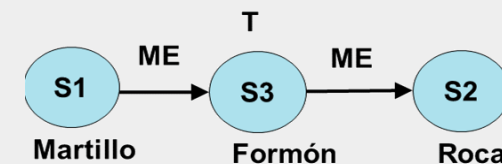
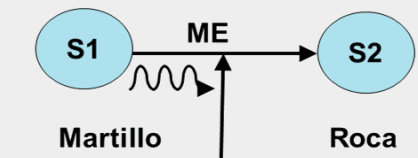
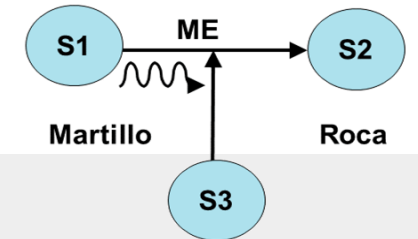
MEJORAS GENERALES

AREA ESPECÍFICA

HERRAMIENTAS GENERALES



**DESPUÉS DE CREAR UNA TRÍADA SUSTANCIA-CAMPO,
SE APLICAN LAS 76 SOLUCIONES ESTÁNDAR.**

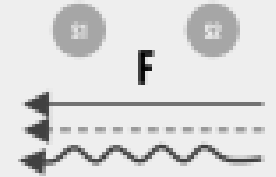


ANÁLISIS SUSTANCIA-CAMPO

Resumen

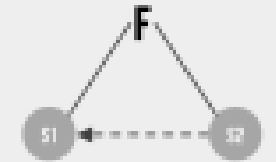
ANÁLISIS DEL PROBLEMA

- Enfoque y abstracción
- Identificación de componentes



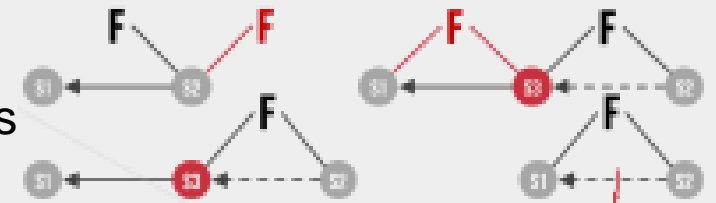
CONSTRUCCIÓN DE LA TRÍADA SUSTANCIA-CAMPO

- Modelado del sistema con dos sustancias que interactúan y un campo mediador



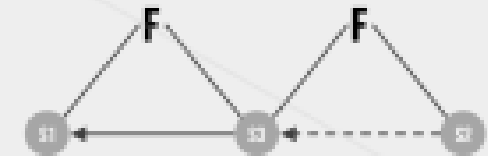
BÚSQUEDA DE SOLUCIONES CON LAS 76 SOLUCIONES ESTÁNDAR

- Mejorando las triadas existentes
- Reemplazar soluciones ineficientes



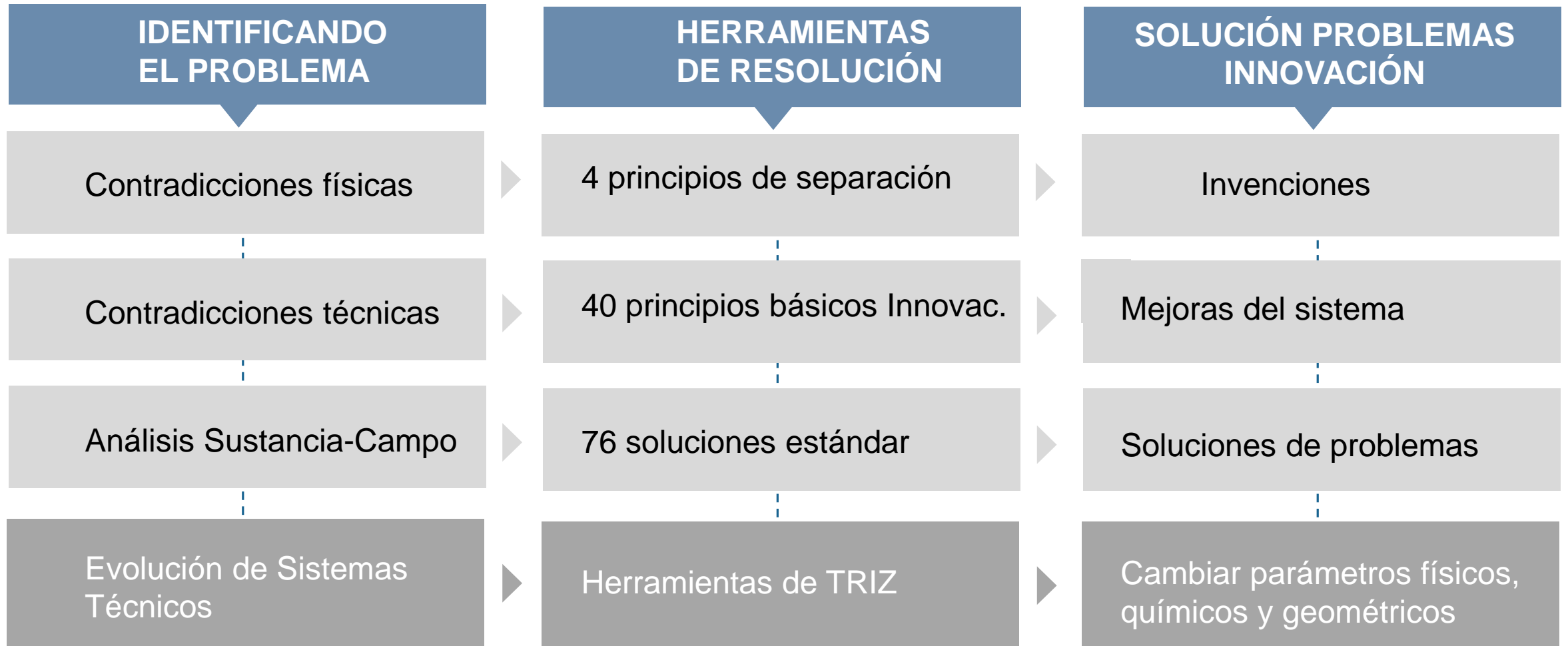
PROCESAMIENTO DE LOS INTENTOS DE SOLUCIÓN

- Desarrollo de conceptos de solución.

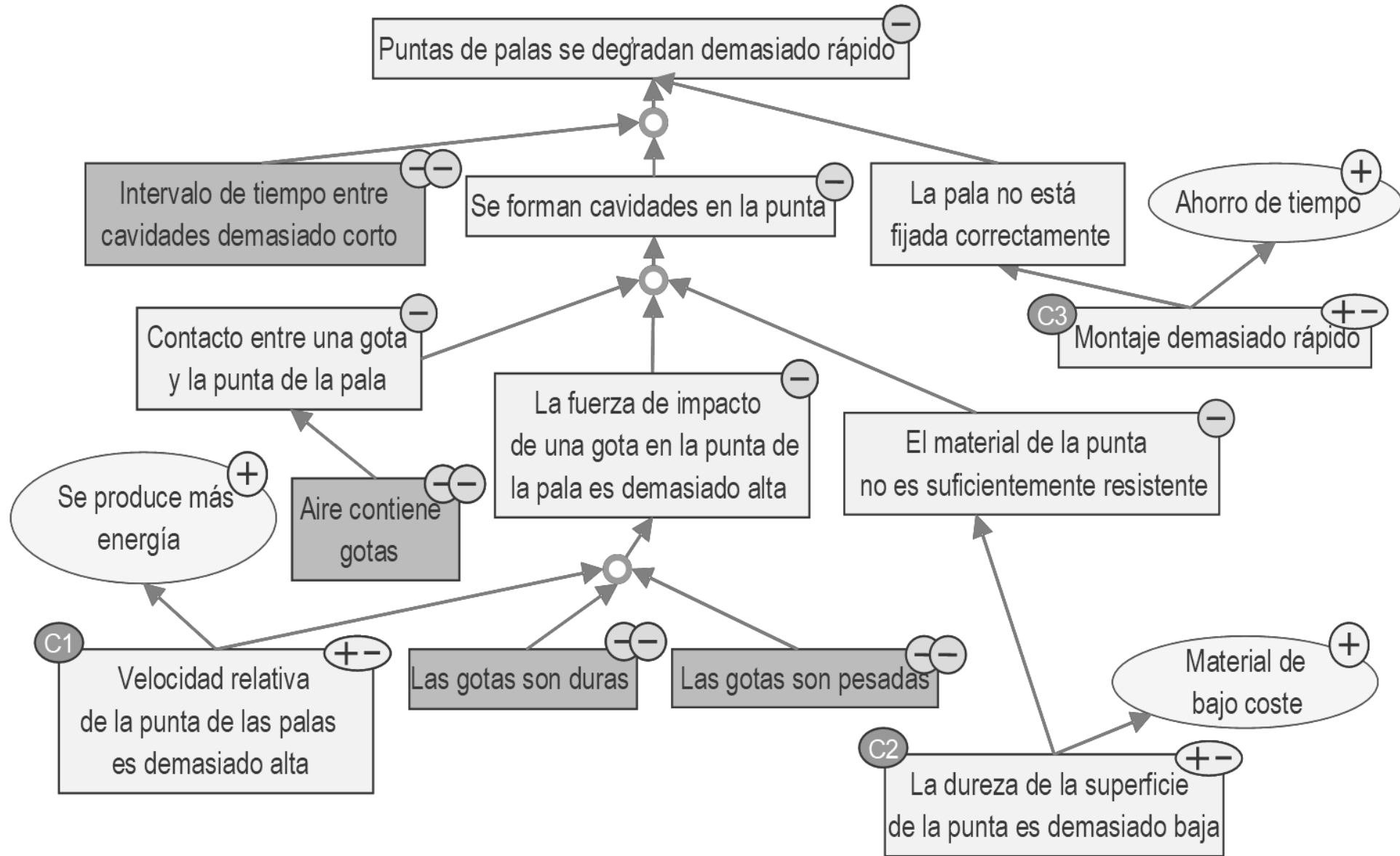


CONTRADICCIONES Y MODELADO SUSTANCIA-CAMPO

Resumen



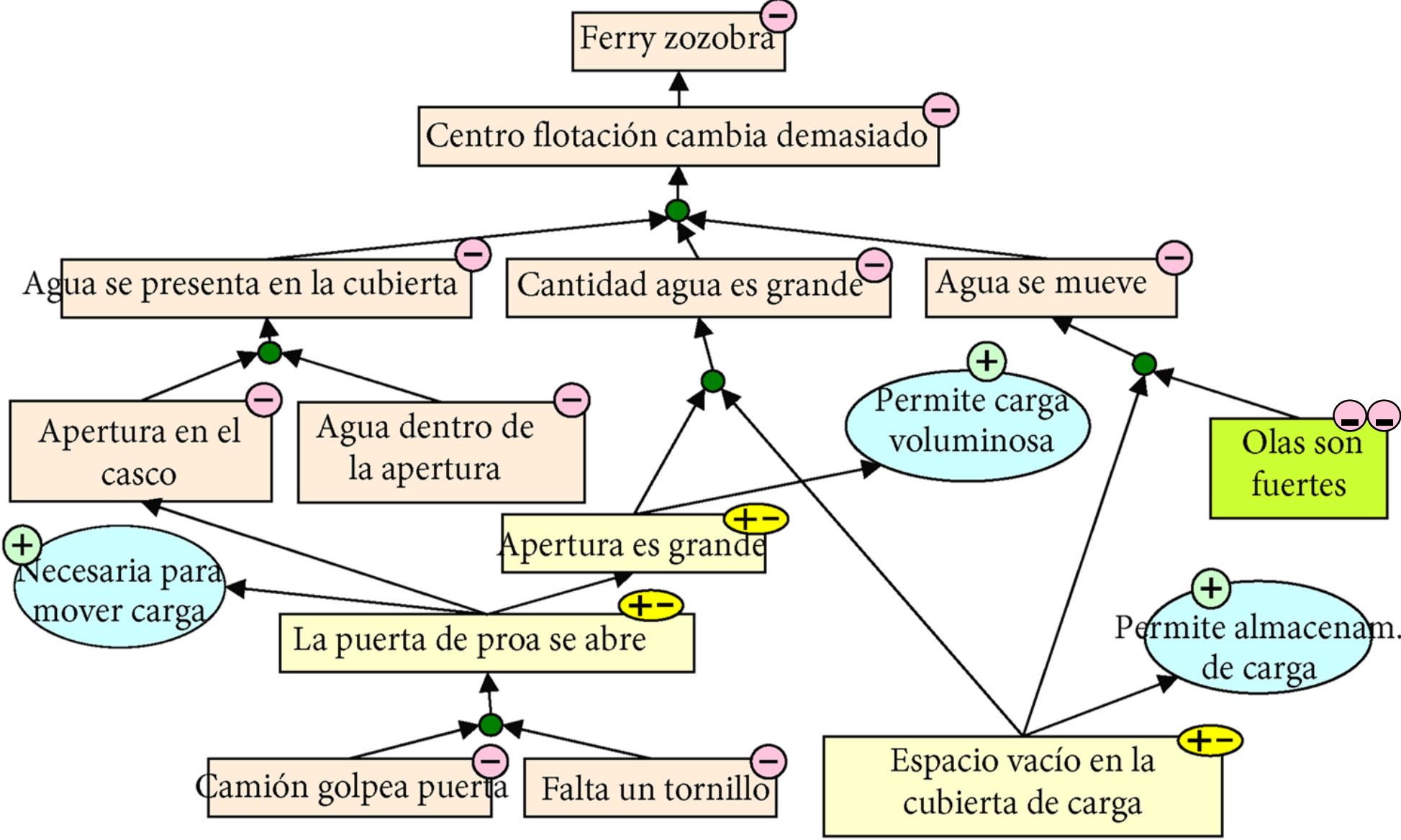
Root-Conflict Analysis (RCA+)



Caso: Accidente durante paseo en el mar

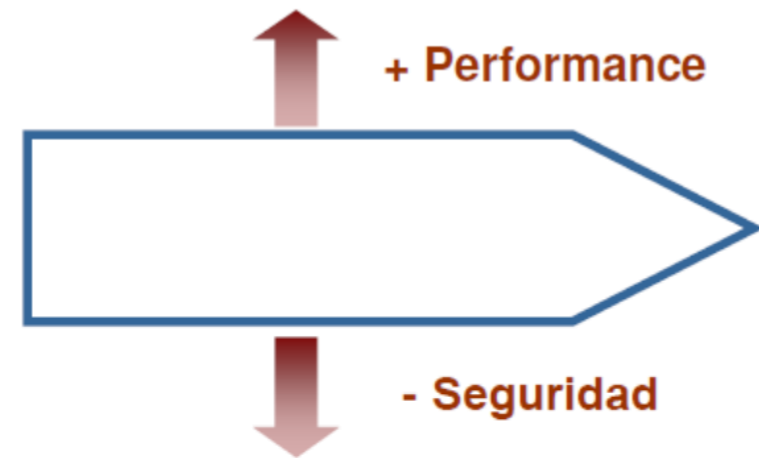
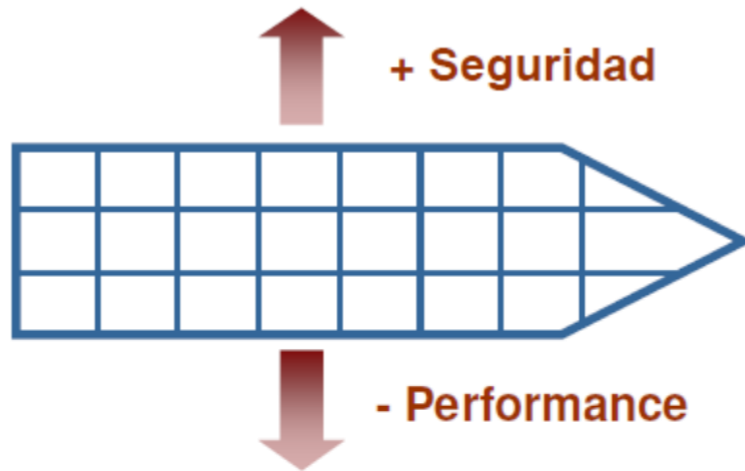


Caso: Accidente durante paseo en el mar

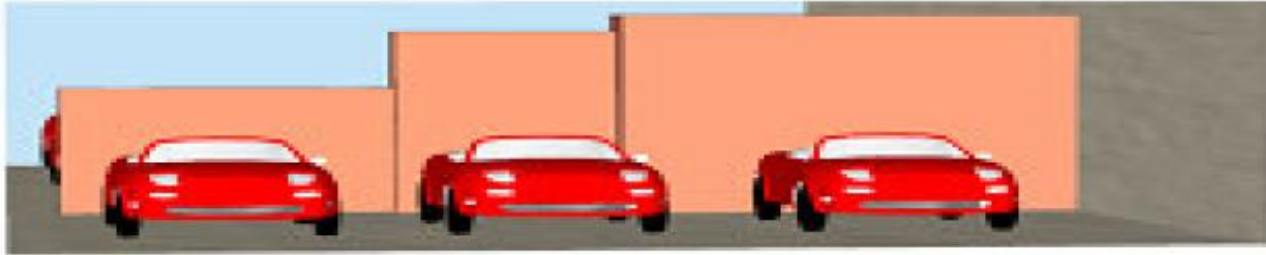


Caso: Accidente durante paseo en el mar

- Como prevenir un accidente como éste?
- Posible idea: usar compartimientos cerrados.
- Nos lleva a al contradicción
 - El ferry debe tener compartimientos cerrados para seguridad
 - Los compartimientos cerrados complican el almacenamiento y transporte de carga



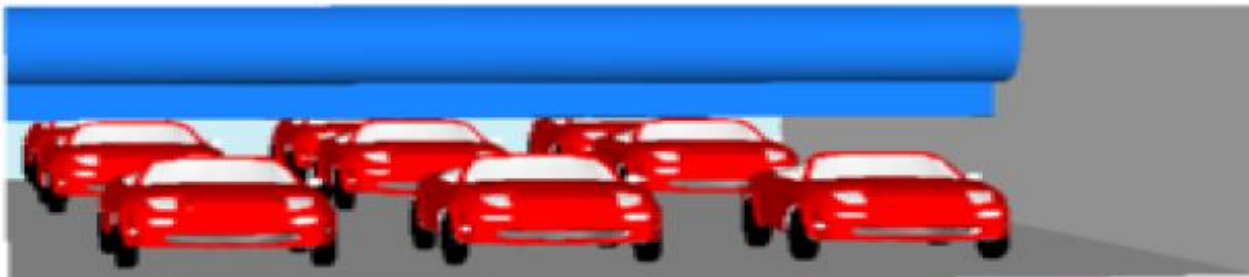
Soluciones conocidas



Puertas deslizantes

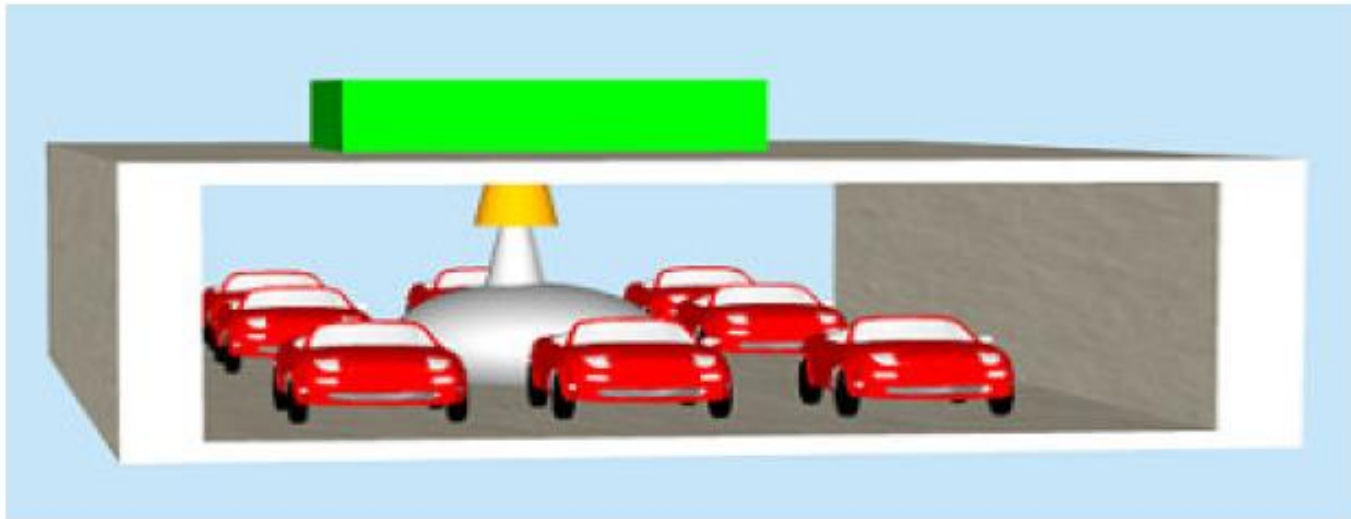


Puertas tipo
"Acordéon"

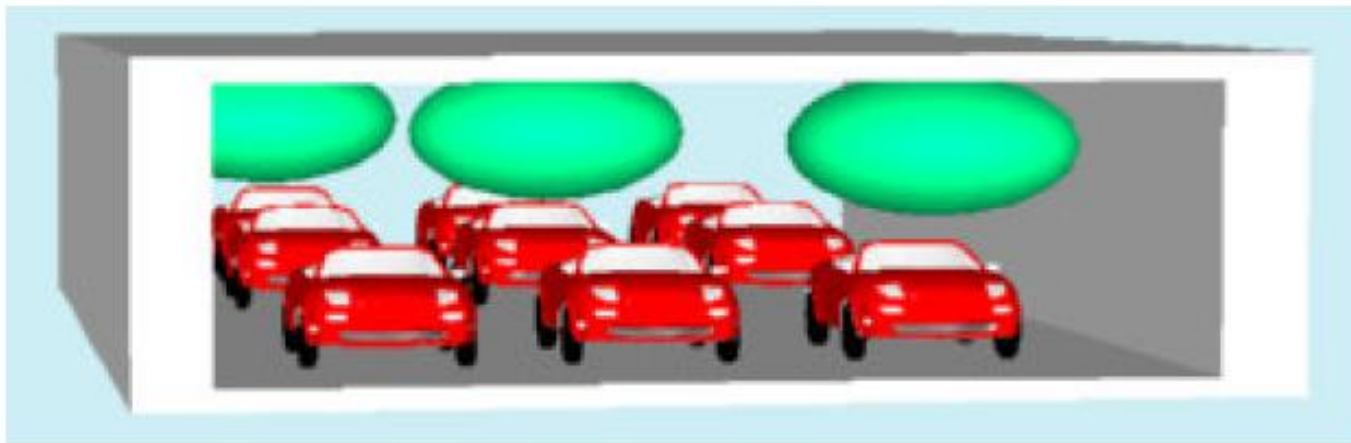


Puertas enrollables

Nuevas ideas



Recipiente con espuma plástica líquida que se solidifica después de ser liberada



Airbags que se despliegan en caso de emergencia

Caso:



P&G

Consultor TRIZ **GEN3** PARTNERS

GEN **TRIZ**

Problemas:



vs

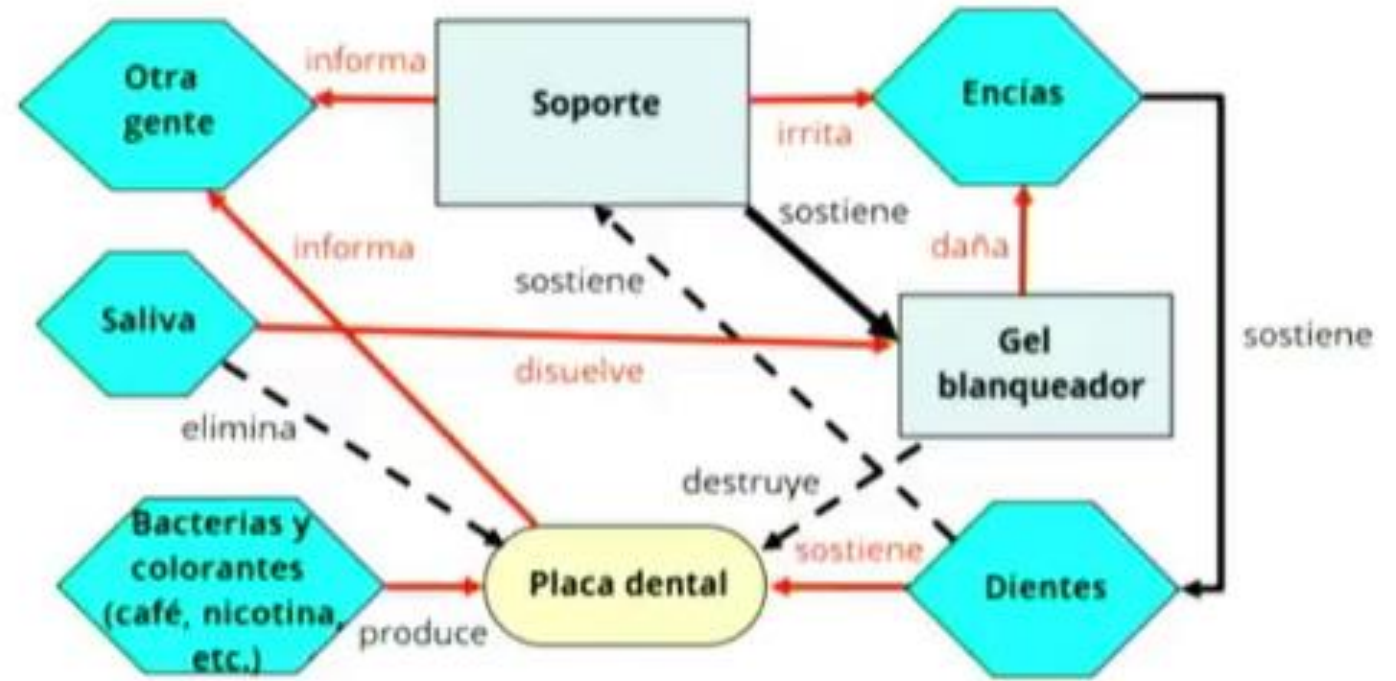


US\$ 500 millones en 3 años

Herramientas:

Análisis de Funciones

Búsqueda Orientada a Funciones



Resultado:

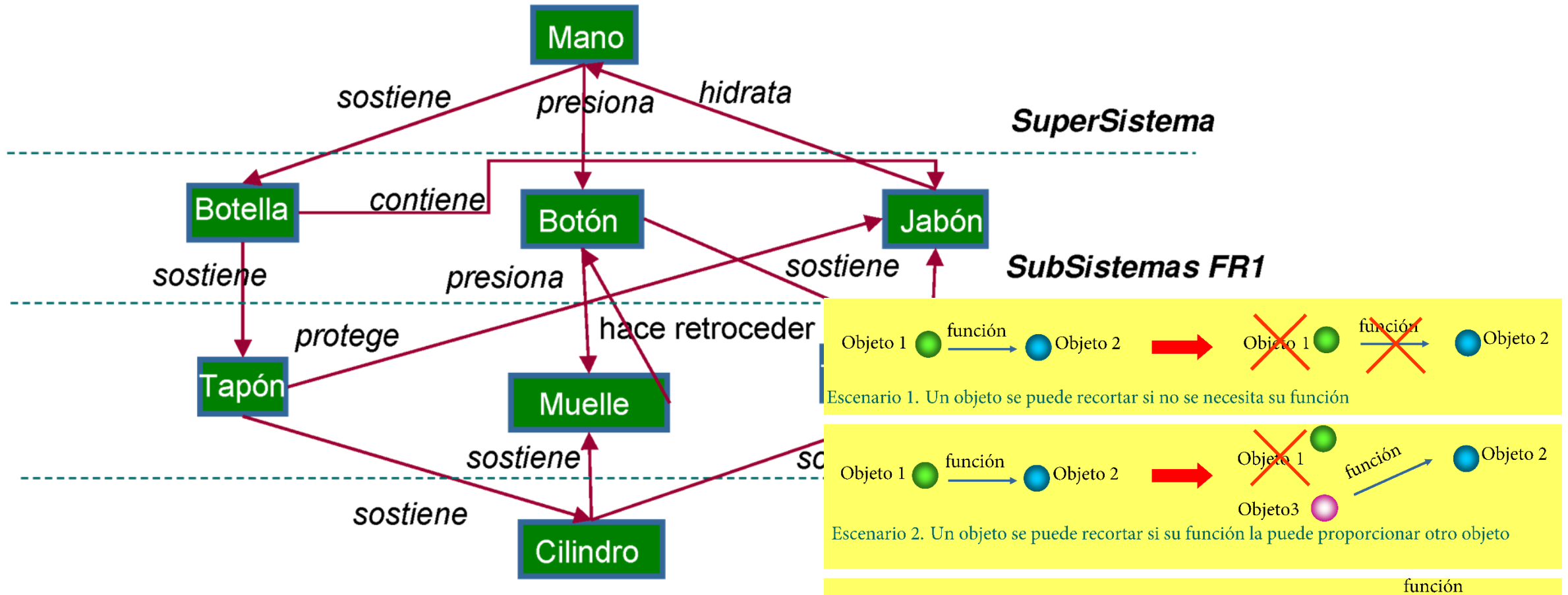
1 año

200 millones en ingresos.

90 por ciento la cuota del mercado.



Idealización Funcional (Trimming)



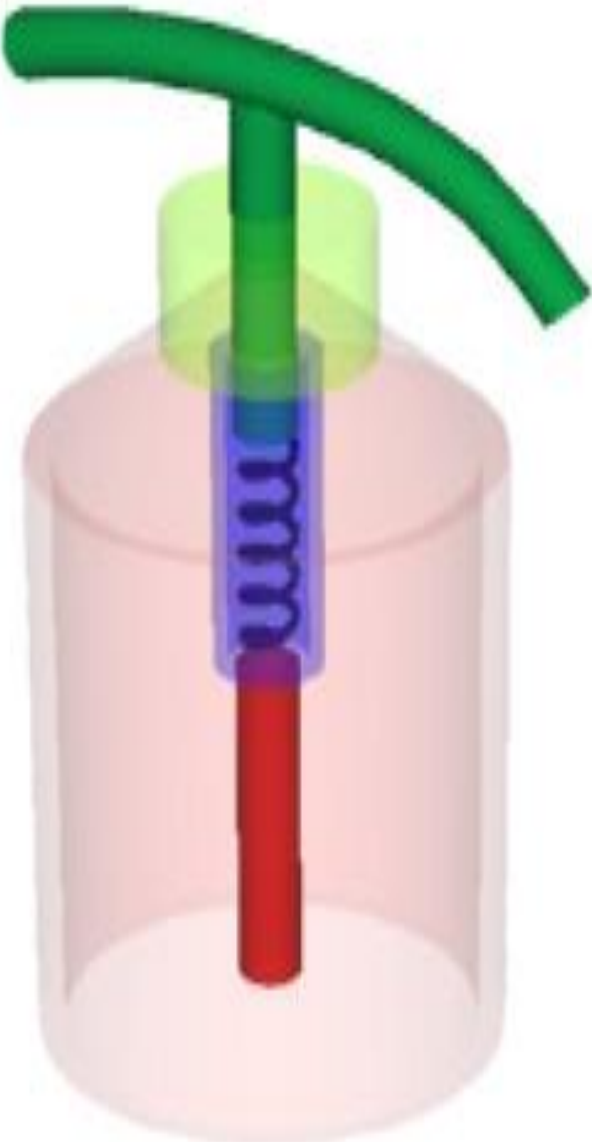
¿QUÉ HACE?:

Ayuda a incrementar el grado de idealidad de los sistemas mediante la reducción del número de componentes, preservando la calidad y el rendimiento

¿CUÁNDO?:

Se desea que un sistema evolucione mediante el aumento de su "grado de idealidad"

Ejemplo Trimming: Dispenser de Jabón Líquido



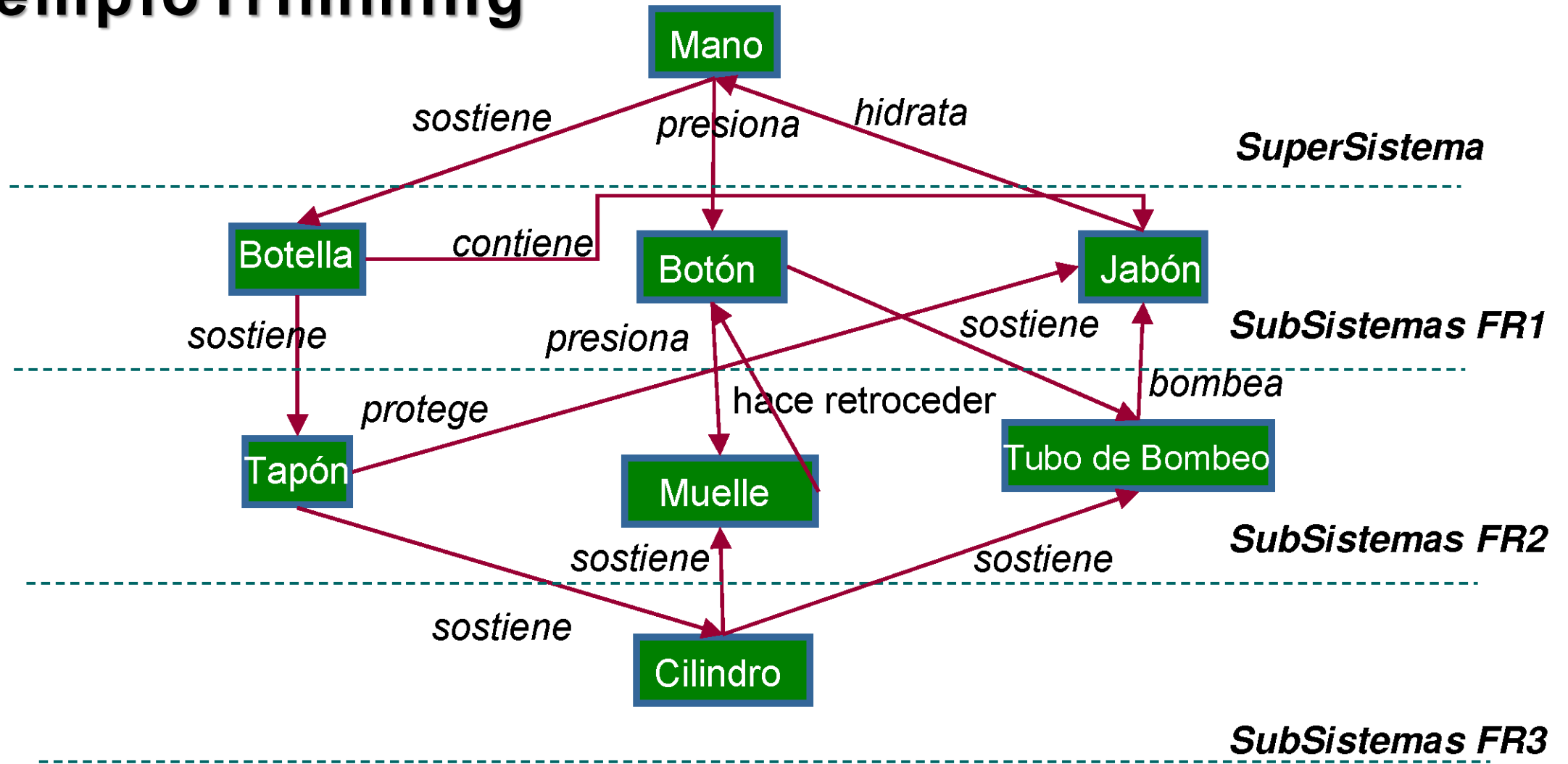
LEVER FABERGÉ







Consultor TRIZ

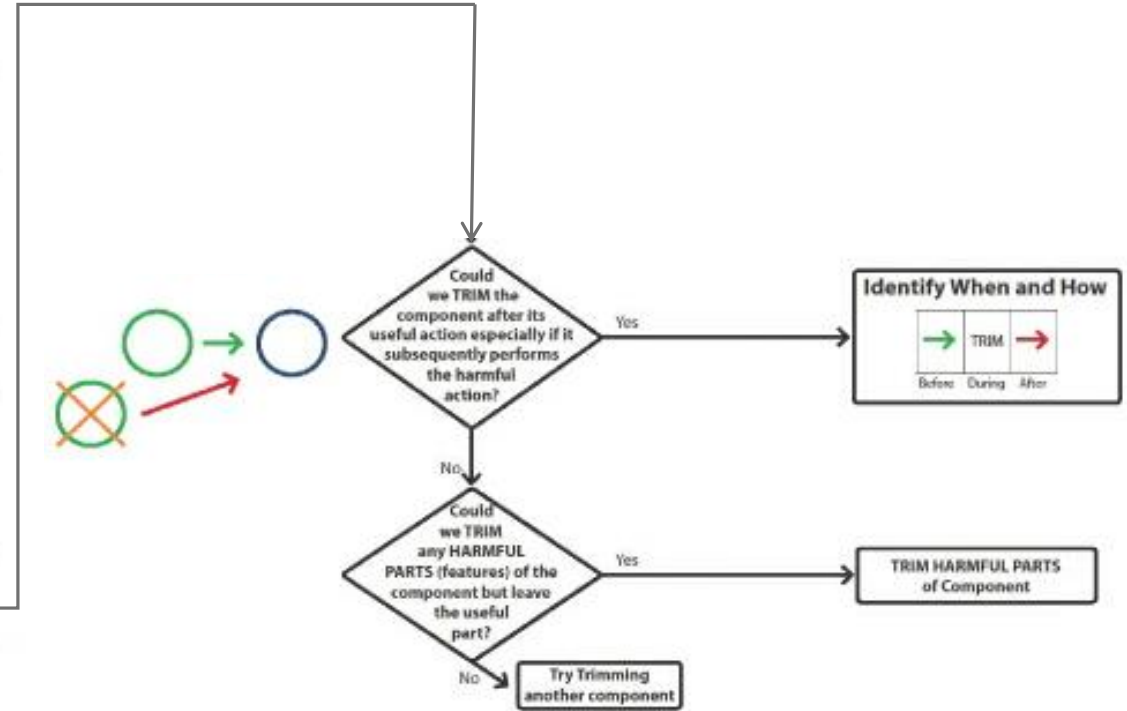
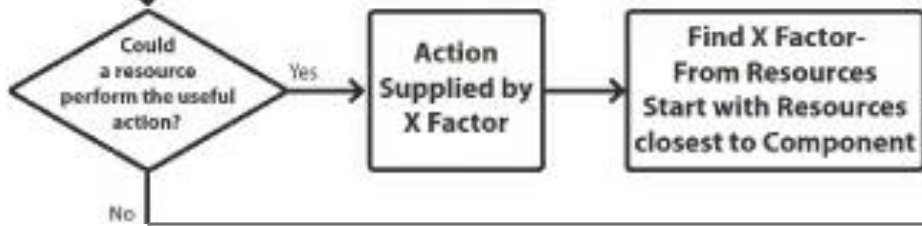
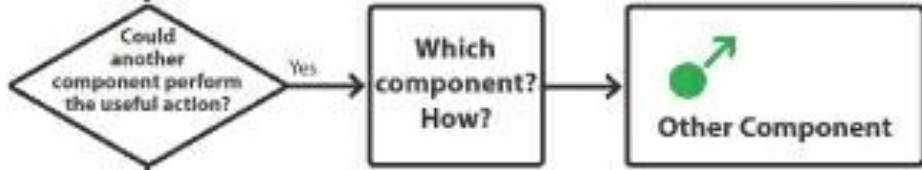
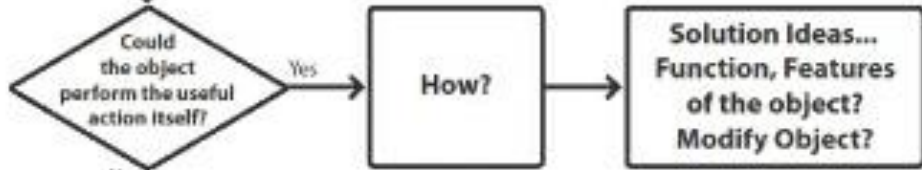
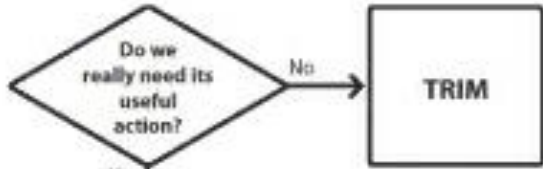


Ejemplo Trimming

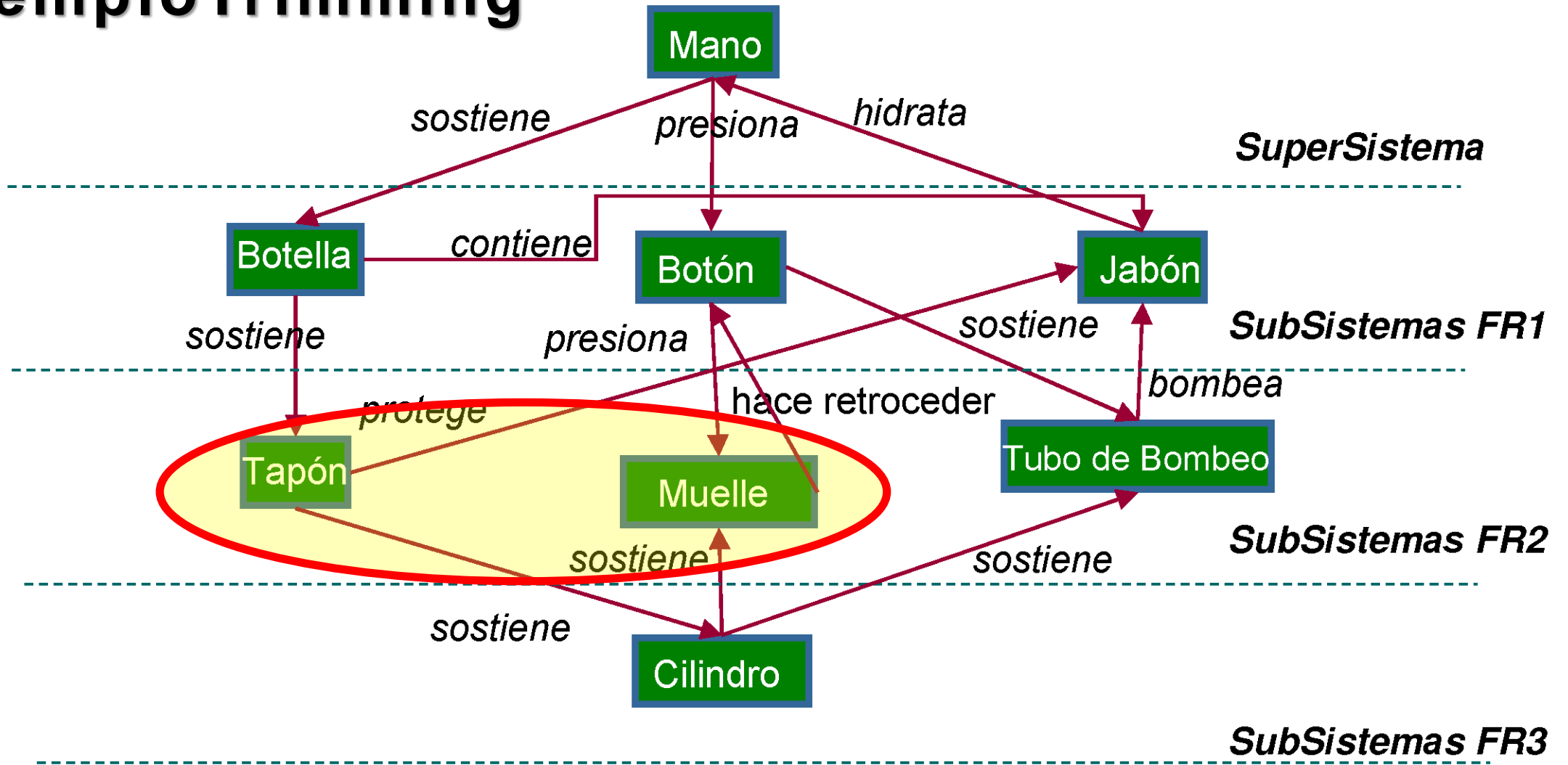


Reglas de Trimming

 →  Do we need this component?
  (do we need the object it acts on?)

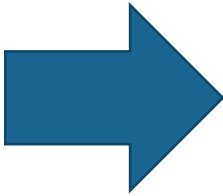
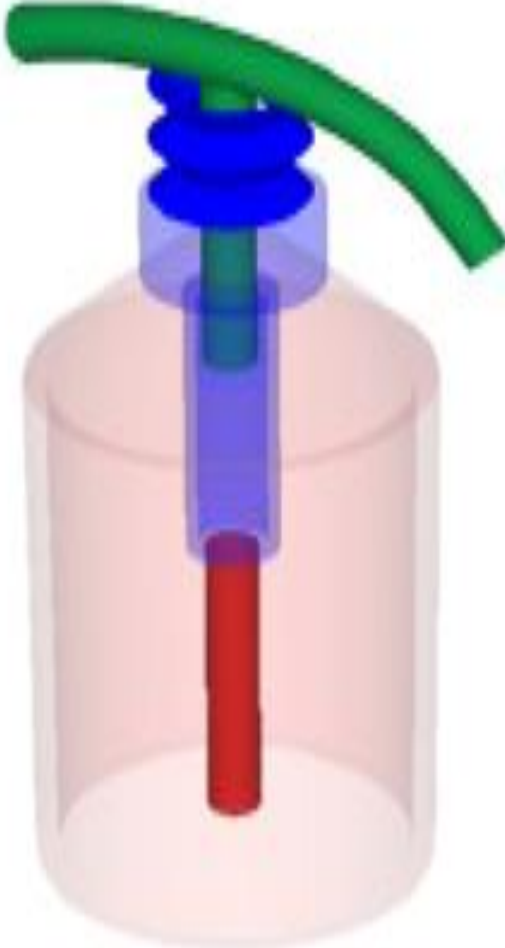
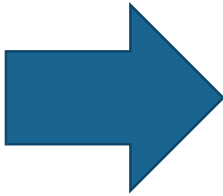
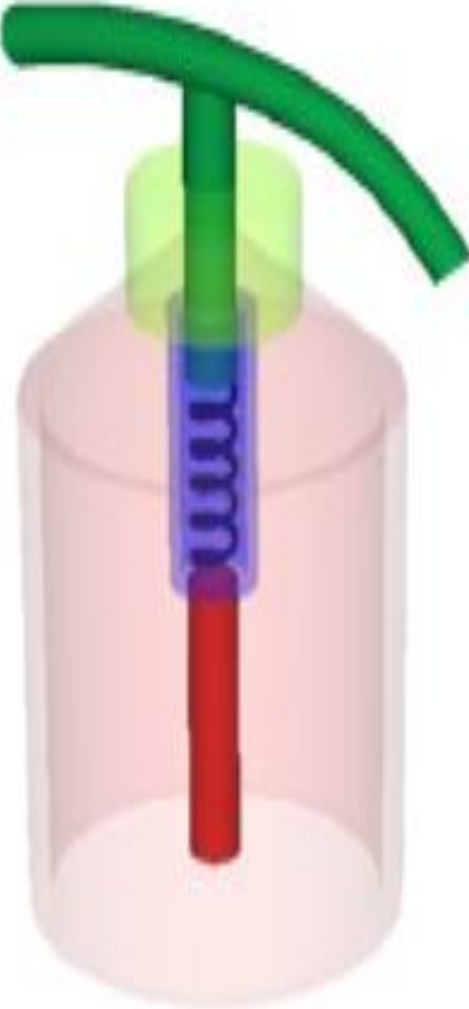


Ejemplo Trimming



Ejemplo Trimming

Resultados:

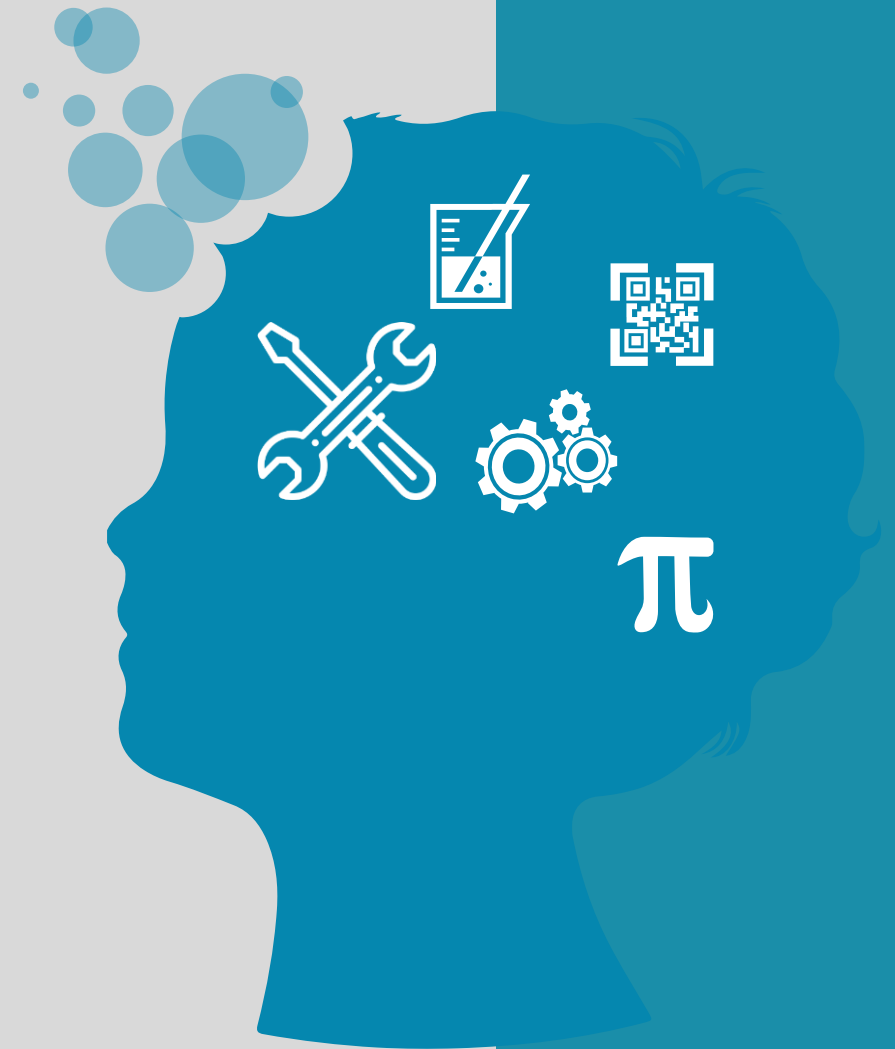


Tres clases de herramientas TRIZ

01 Basadas en análisis patentes y publicaciones científicas

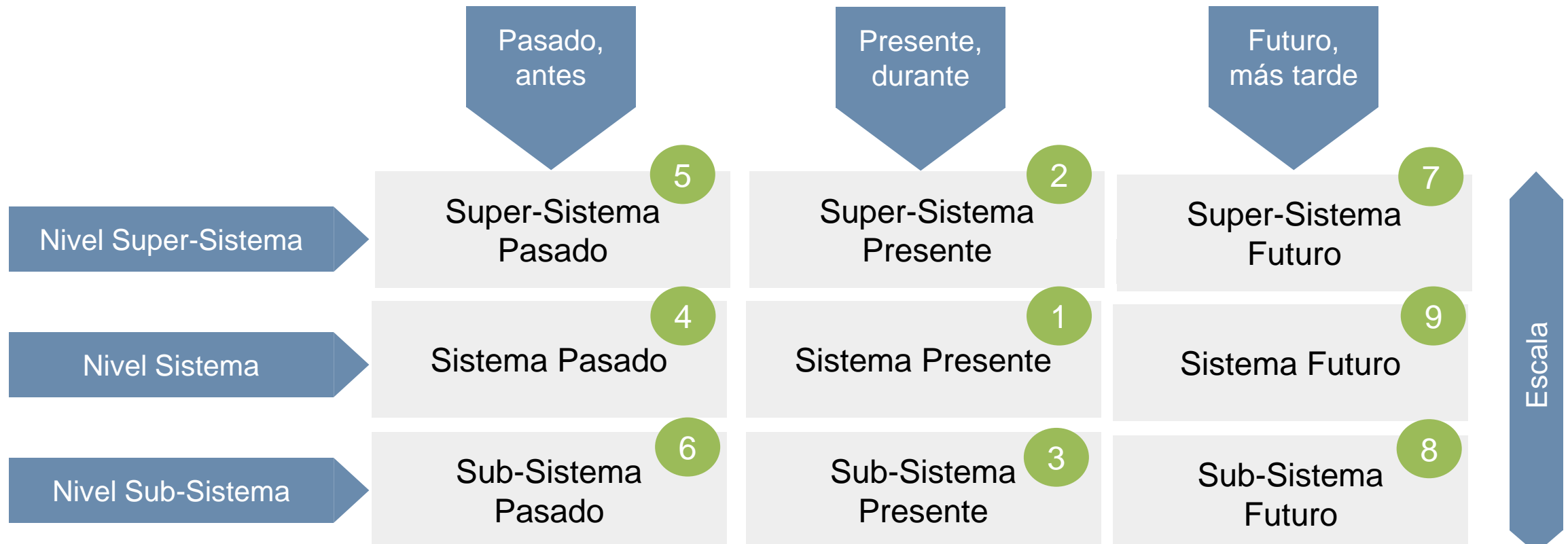
02 Desarrolladas para modelar problema conceptualmente

03 Basadas en modelar procesos de pensamiento



Nueve Ventanas: pensando en Tiempo/Escala

Introducción



¿QUÉ HACE?:

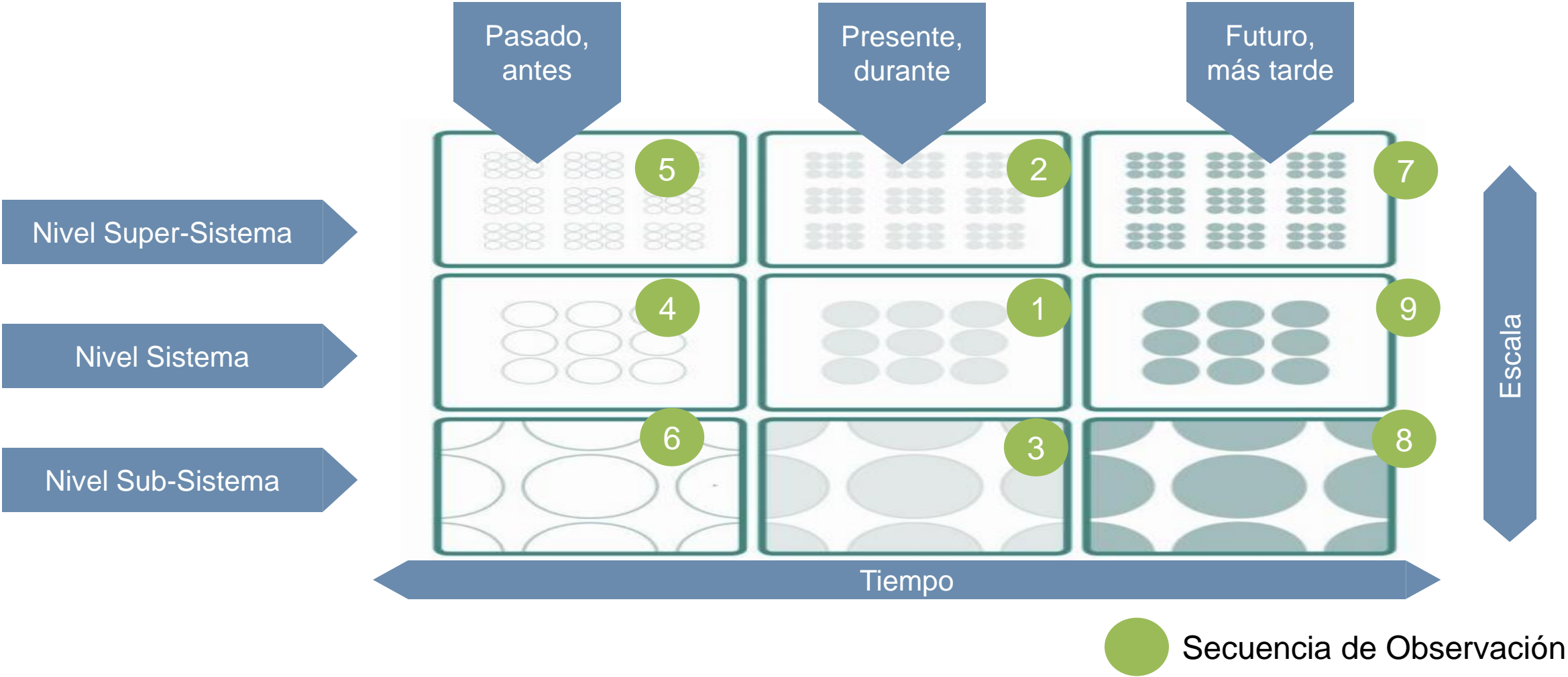
Permite visualizar de manera integral un sistema o situación con el fin de entender a lo que nos estamos enfrentando

¿CUÁNDO?:

Si se desea entender un problema y visualizarlo desde diferentes perspectivas y tiempos, para conocer la forma en la que se ha originado.

Nueve Ventanas: pensando en Tiempo/Escala

Introducción



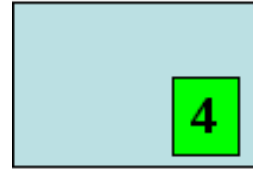
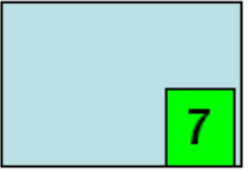
**Ejemplo de uso
de Nueve
Ventanas con
la matriz de
contradicciones:
Peso de café en
polvo**



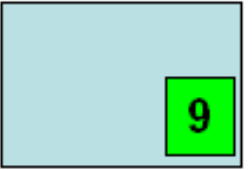
Ejemplo: Peso de café en polvo (Paso 1 al 3. Análisis del presente)



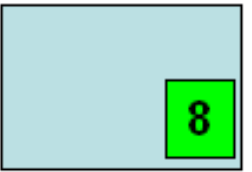
Sistemas industriales de medida y empaque de productos en polvo.
Cadenas de producción de alimentos
Sistemas de ventas de bebidas con combinación de sustancias.



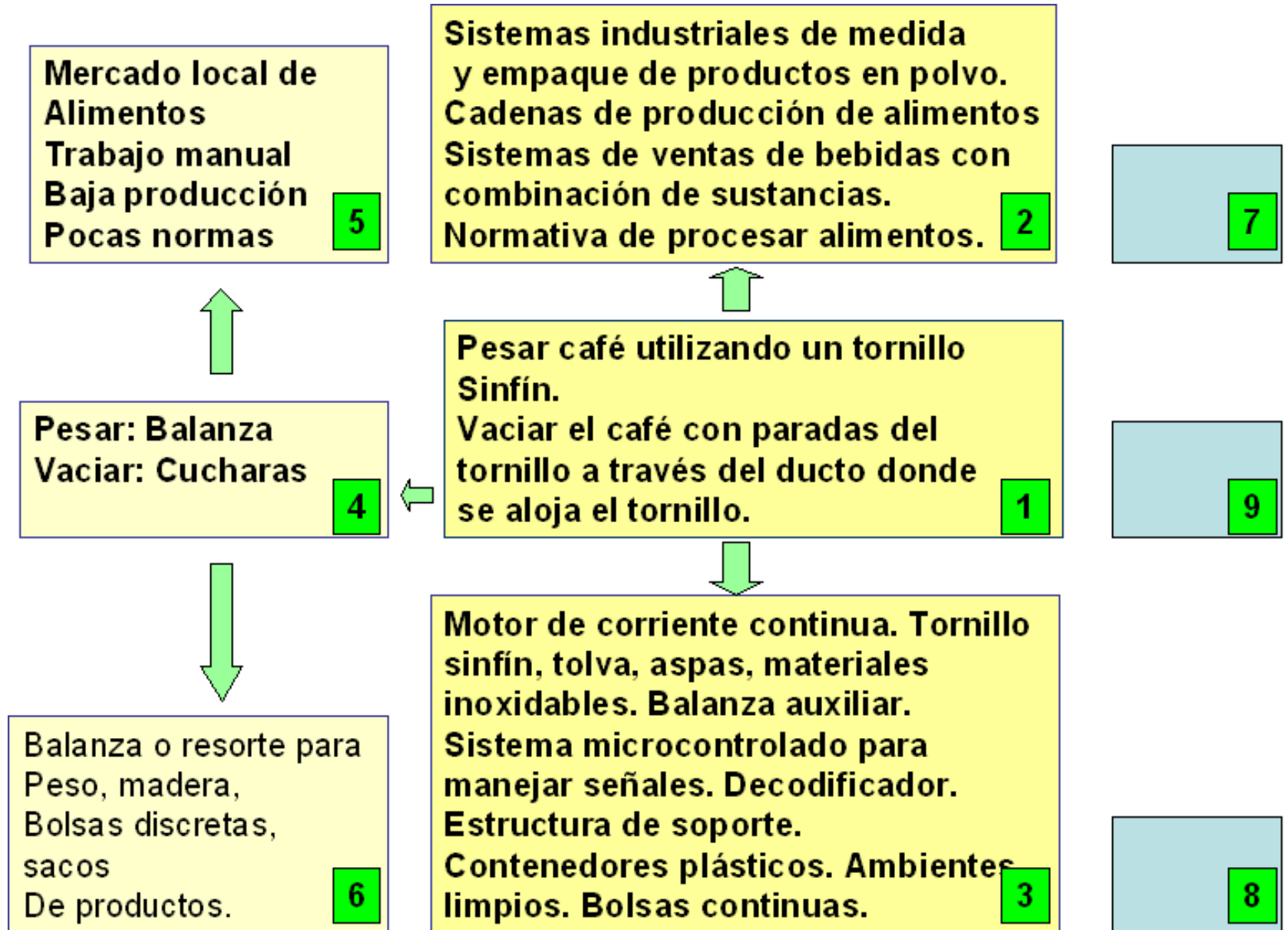
Pesar café utilizando un tornillo Sinfín.
Vaciar el café con paradas del tornillo a través del ducto donde se aloja el tornillo.



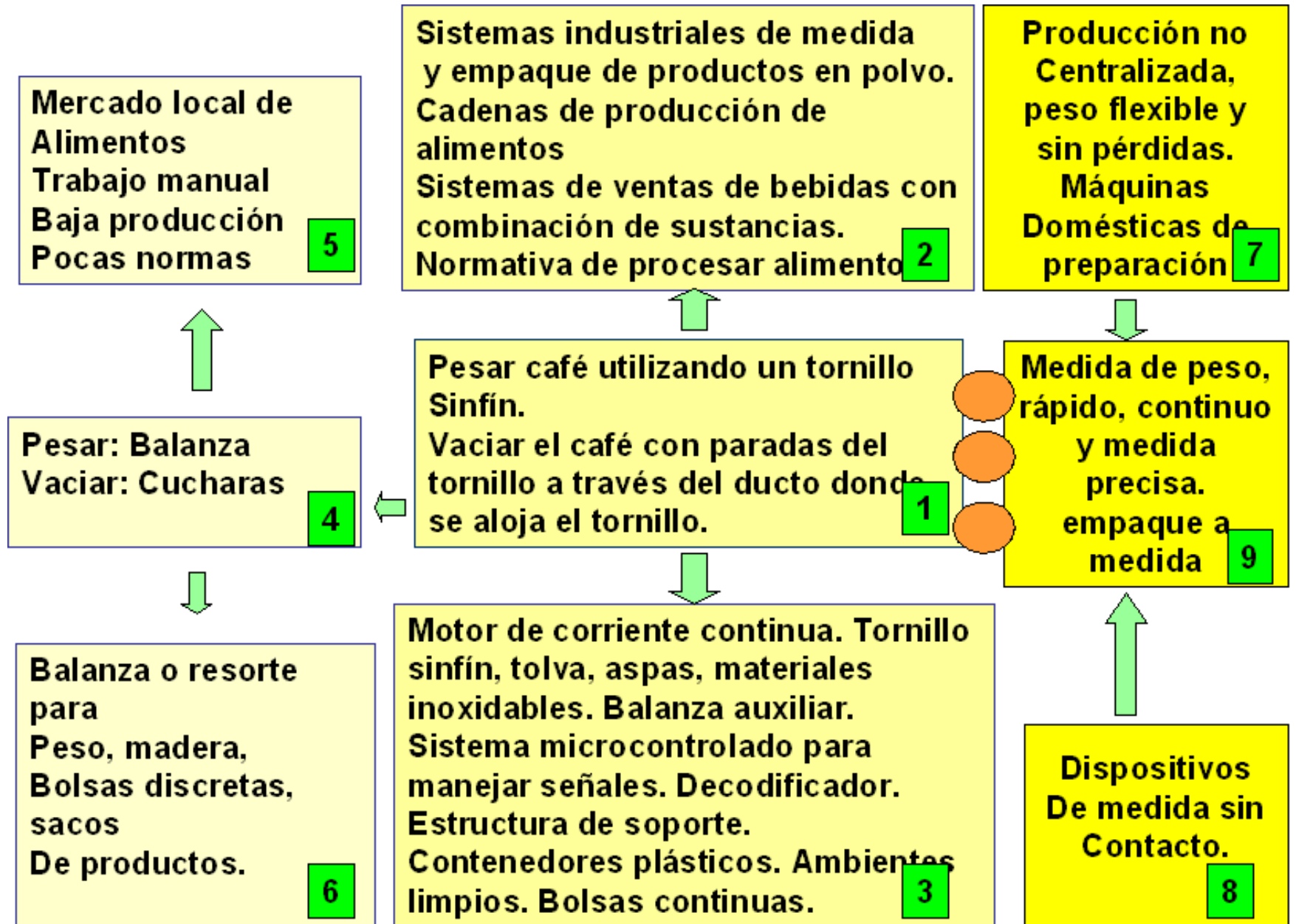
Motor de corriente continua
Tornillo sinfín.
Balanza auxiliar para asociar densidad con volumen
Sistema microcontrolado para manejar señales.



Ejemplo: Peso de café en polvo (Paso 4 al 6. Análisis del pasado)



Ejemplo: Peso de café en polvo (Paso 7 al 9. Proyección del futuro)



Ejemplo: Peso de café en polvo (Paso 10. Evolución pasada, entre pasado y presente)

Formulación de dos posibles contradicciones:
1. Cuidar el producto, pero contacto permanente

Altshuller Matrix

Parameter to improve	33 - Convenience of use
Undesired results (conflict)	30 - Harmful factors acting on object
Principles	2 Taking out [5] 25 Self-service [28] 28 Replace a mechanical system [4] 39 Inert environment [23]

Select the parameter you wish to improve, and the feature that there is a trade-off
The *suggested* group of inventive principles to use will be shown above!

En la actualidad:
Segmentación:
Almacenamiento, medida y envase.
Autoservicio: tolva.
Reemplazar sistemas mecánicos:
Manual a

2. Aumentar la velocidad, pero perderé precisión

Altshuller Matrix

Parameter to improve	9 - Speed
Undesired results (conflict)	28 - Accuracy of measurement
Principles	28 Replace a mechanical system [4] 32 Optical changes [9] 1 Segmentation [3] 24 Intermediary [18]

Select the parameter you wish to improve, and the feature that thereby requires a trade-off. The suggested group of inventive principles to use will be shown above.

En la actualidad:
Reemplazar sistemas mecánicos:
Uso de un motor que mejora velocidad;

Cambiar peso por palanca a peso por

**Ejemplo:
Peso de café en polvo
(Paso 10. Evolución pasada, entre pasado y presente)**

**Ejemplo:
Peso de café
en
polvo
(11
Contradicciones
para paso
presente a
futuro y 12
Uso de matriz)**

Precisión de la medida, pero pérdida de
sustancia

Altshuller Matrix

Parameter to improve	28 - Accuracy of measurement
Undesired results (conflict)	23 - Waste of substance
Principles	10 Preliminary action [2] 16 Partial or excessive action [16] 31 Porous materials [30] 28 Replace a mechanical system [4]

Select the parameter you wish to improve, and the feature that thereby requires a trade-off
The *suggested* group of inventive principles to use will be shown above!

Ejemplo: Peso de café en polvo (13. Generación de ideas)

Altshuller Matrix

Parameter to improve: 28 - Accuracy of measurement

Undesired results (conflict): 23 - Waste of substance

Principles

- 10 Preliminary action [2]
- 16 Partial or excessive action [16]
- 31 Porous materials [30]
- 28 Replace a mechanical system [4]

Select the parameter you wish to improve, and the feature that thereby requires a trade-off
The suggested group of inventive principles to use will be shown above!

Acción previa: Garantizar densidad uniforme
Acciones por exceso o por defecto: Dos medidores, medida base y óptica
Uso de materiales porosos: Densidad utilizando filtros

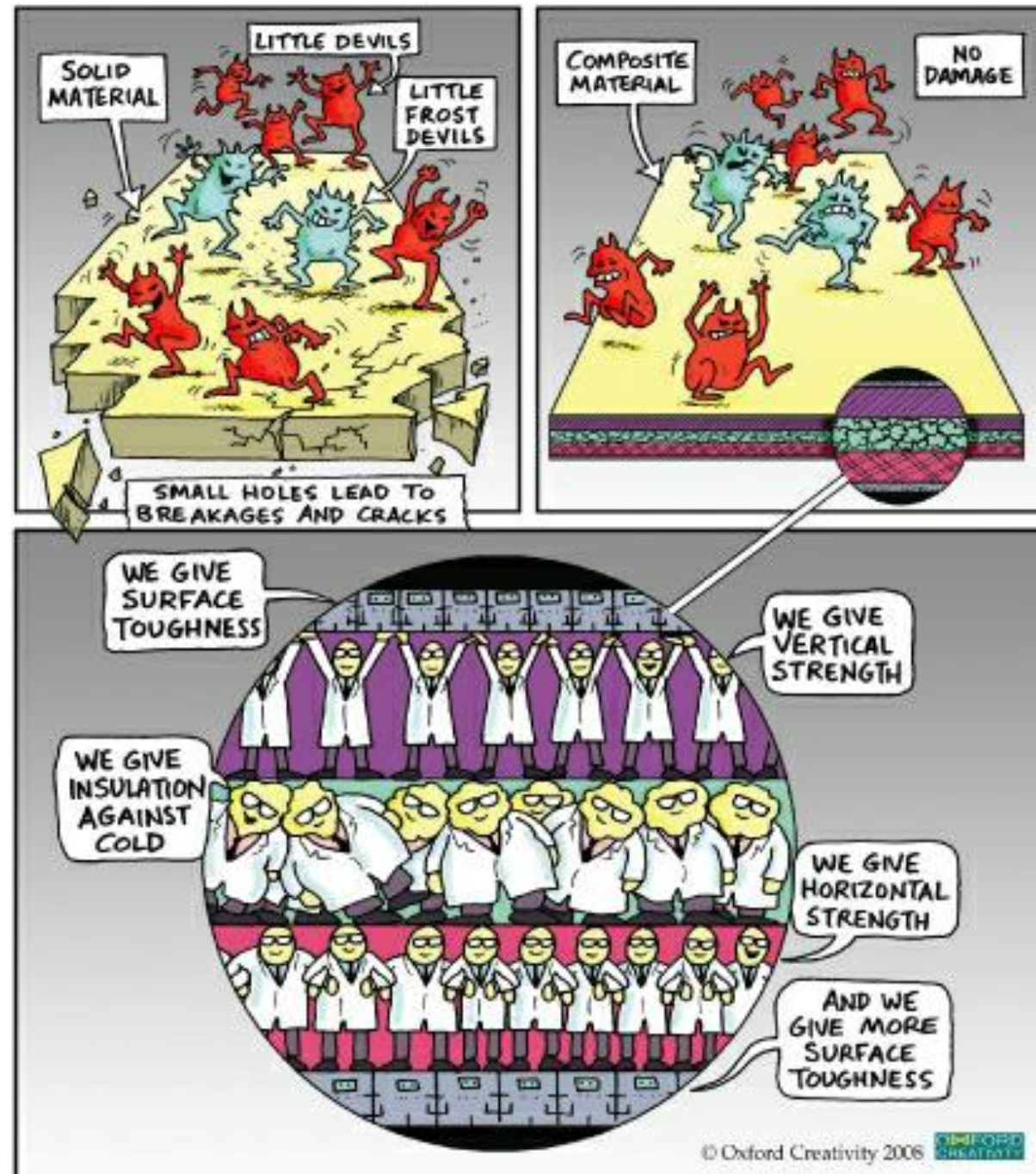
Smart Little People

¿QUÉ HACE?:

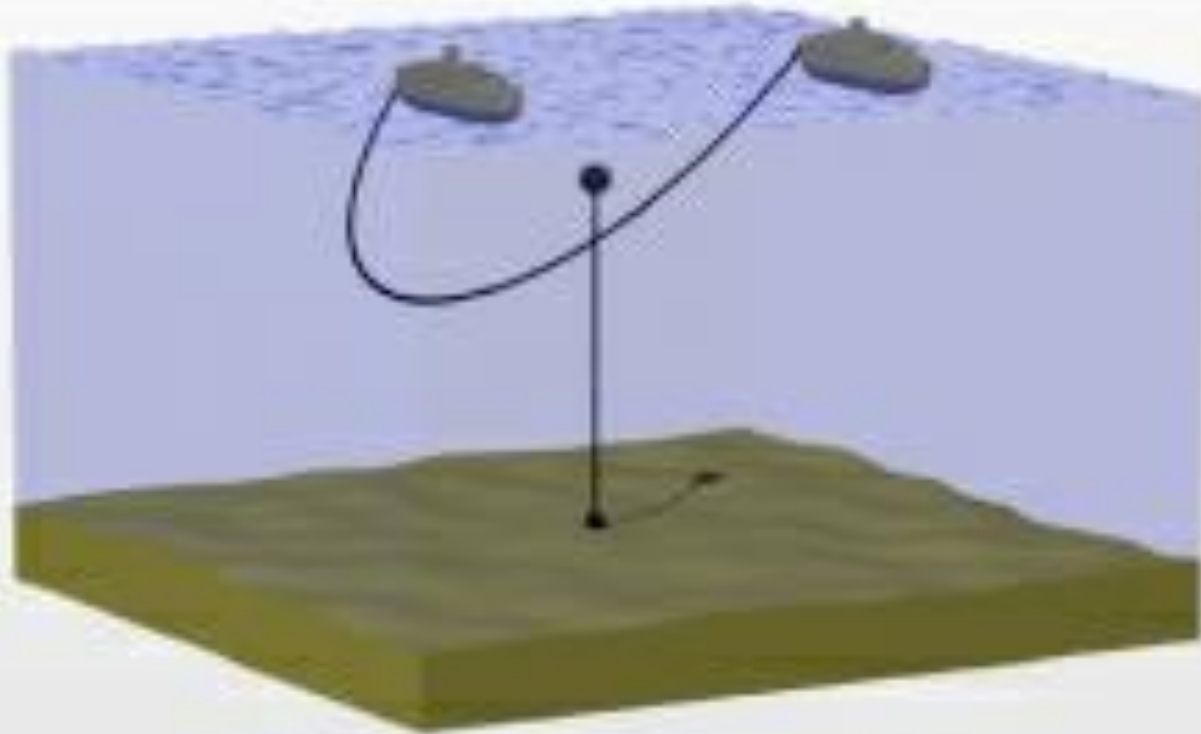
Funciona como un truco mental porque se basa en la empatía . Modela el problema con seres pequeños e imaginarios que representan sus diferentes elementos .

¿CUÁNDO?:

Es útil para la comprensión de problemas.

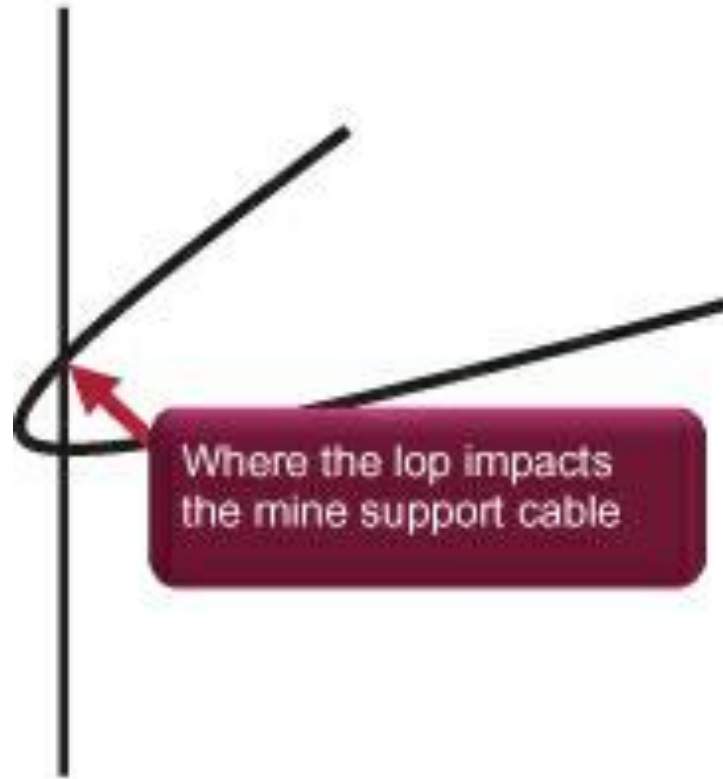


Smart Little People
EJEMPLO: Diseño de cable
marino



Smart Little People

EJEMPLO: Diseño de cable marino



Loop →

Turn the cable into
Smart Little People



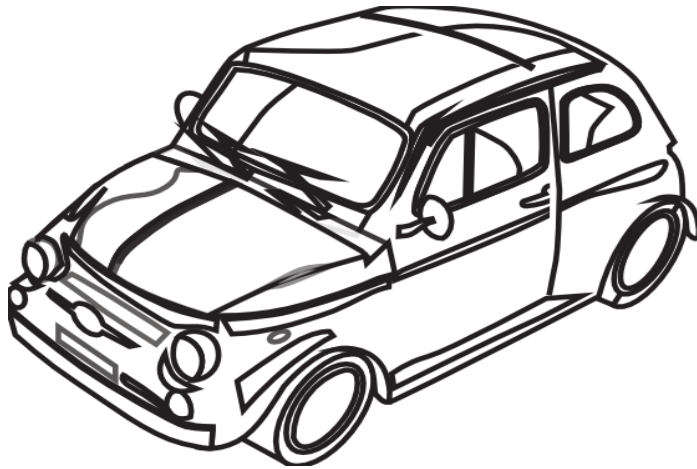
Smart Little People
EJEMPLO: Diseño de cable marino



Size–Time–Cost

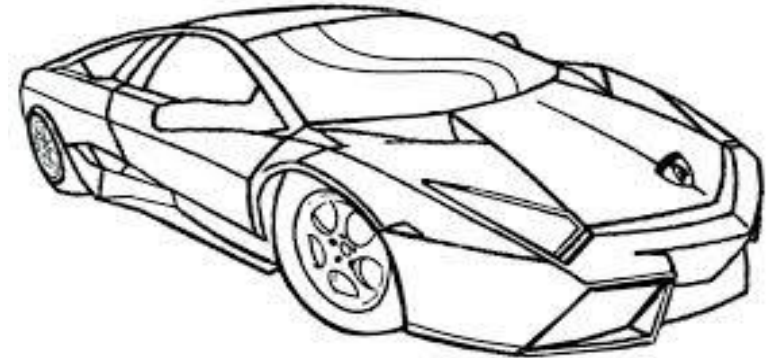
¿QUÉ HACE?:

Evita que nos preocupemos por la practicidad (al principio), rompiendo nuestra inercia psicológica, librándonos de restricciones falsas



¿CUÁNDO?:

Intentamos encontrar soluciones a problemas reales, generando ideas y luego averiguando cómo convertirlas en realidad.

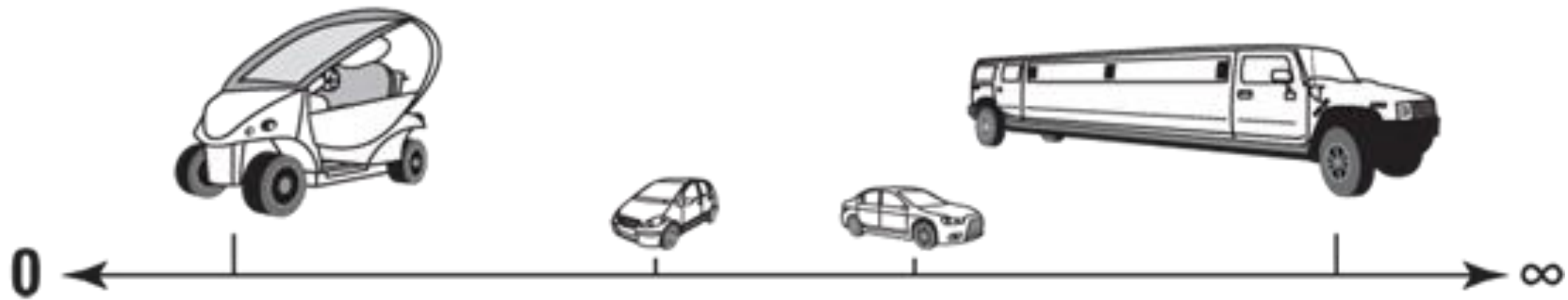


Cost

Size–Time–Cost



Size



EJEMPLO: Reducir uso de energía en oficina



Ideal Outcome

Vivir una Utopía (y luego volver a la realidad)

¿QUÉ HACE?:

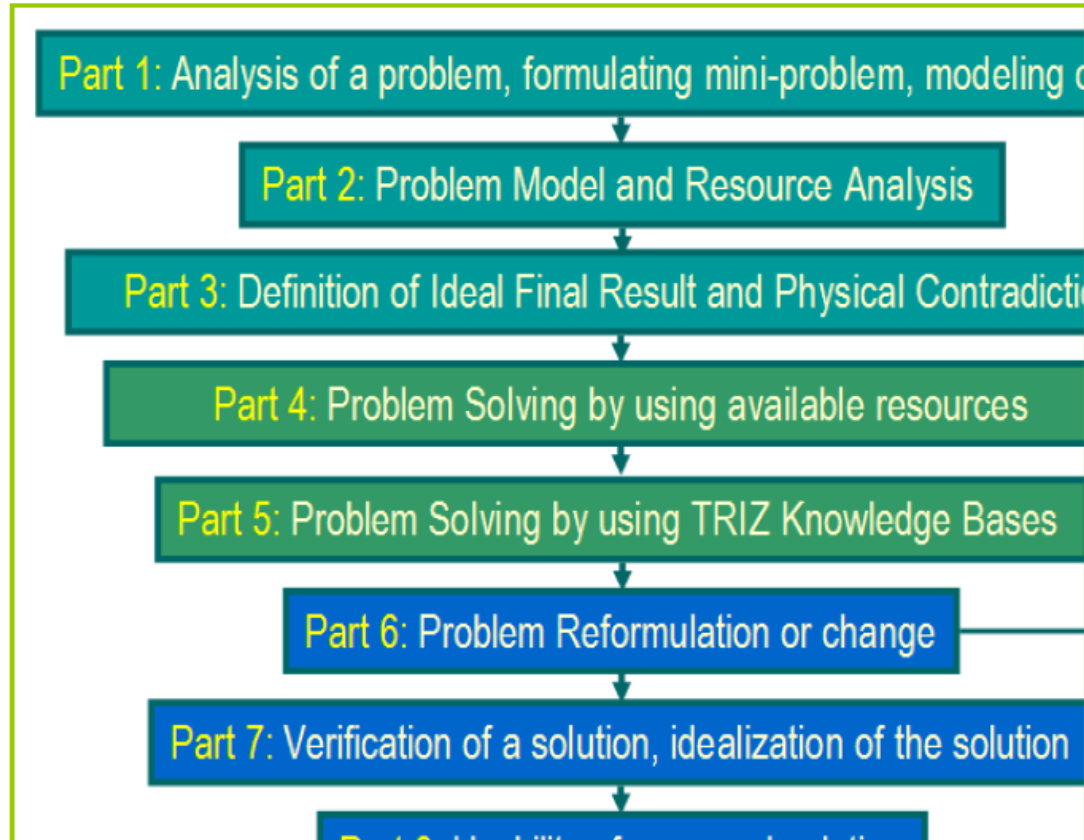
Cambia la forma en que abordamos los problemas y las soluciones, alienta el pensamiento claro y creativo.

¿CUÁNDO?:

Al comienzo de cualquier proyecto o tarea para definir los requisitos de forma rápida y clara.



ARIZ



PART 3. DEFINING IDEAL FINAL RESULT AND A PHYSICAL CONTRADICTION

STEP 3.1.

Write down the IFR-1 formulation:

An X-component, without complicating the system and without causing harmful side effects, eliminates *(indicate the harmful action/effect)* during *(indicate Operational Time)* inside *(indicate Operational Zone)*, and preserves the tool's ability to *(indicate the useful action/effect)*.

STEP 3.2.

Intensify the formulation of IFR-1 by introducing additional requirement: new substances and fields are not introduced to a system, it is necessary to use the available SFR.

STEP 3.3.

Write down the physical contradiction at macro-level:

(Operational Zone) during *(Operational Time)*, has to *(indicate physical macro-state, for example "hot")* in order to *(indicate one of the conflicting actions)* and does not have to *(indicate the opposite physical macro-state, for example "cold")* in order to *(indicate another conflicting action or requirement)*.

STEP 3.4.

Write down the physical contradiction's formulation at micro-level:

There should be particles *(indicate what particles and their physical state or action)* in the *(indicate operational zone)* to *(indicate the macro-state according to 3.3)* and there should not be the particles *(or there should be particles in another state or with another action)* to *(indicate another macro-state according to 3.3)*.

¿QUÉ HACE?:

Ayuda a traducir el problema "no solucionable" en solucionable reformulando el problema y combatiendo la inercia mental

¿CUÁNDO?:

Después de otras técnicas TRIZ no conducen a un resultado deseado

ARIZ (condensado)

1

¿Por qué existe el sistema?

Identificación de la función principal

2

¿Cuáles son las interacciones útiles y perjudiciales (conflictos del sistema)?

Formulación y análisis del problema

3

¿Qué conflictos del sistema deberían resolverse?

Reglas para seleccionar el conflicto del sistema más prometedor

4

¿Cómo se pueden resolver los conflictos del sistema?

Reglas para resolver conflictos de sistemas

CASO: Flavia[®] Cofee Machine

*an impressive
menu of beverages*



which brewer?



Problemas:

Cápsulas no adaptables a diferentes cafés.

Cantidad de café no puede variarse.

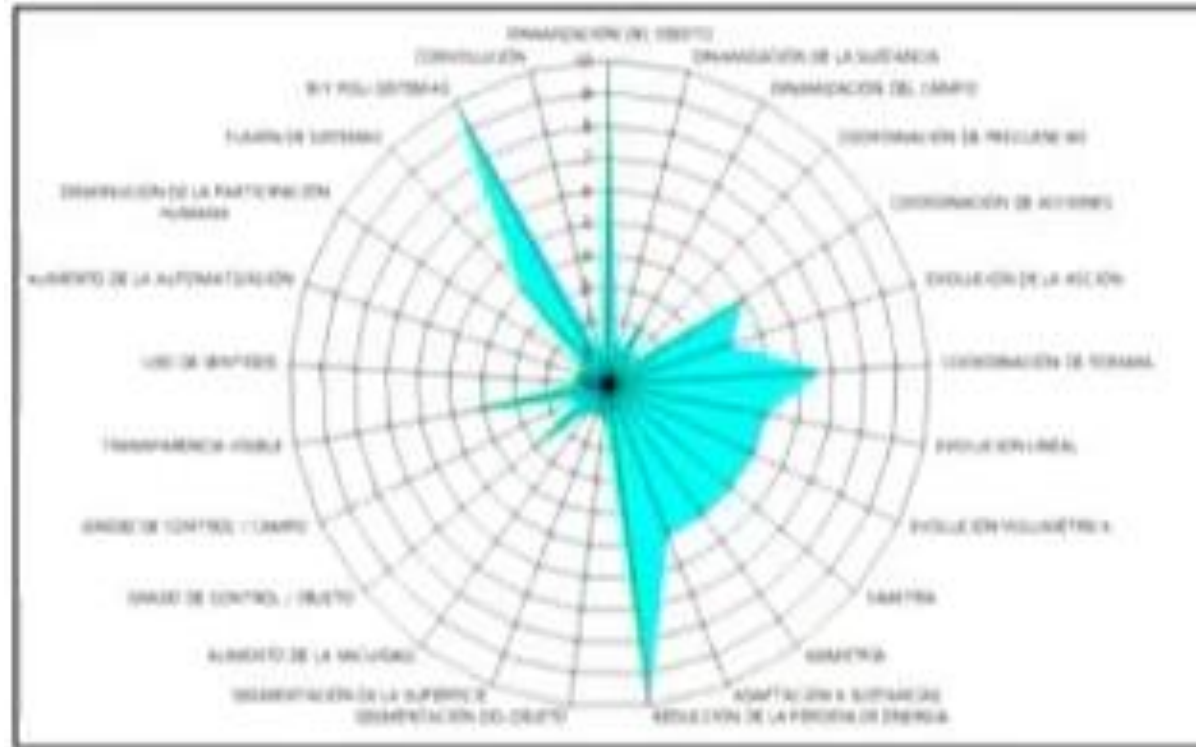
Contaminación cruzada.

Capa de espuma de leche por separado.

Difíciles de reciclar.

Herramientas:

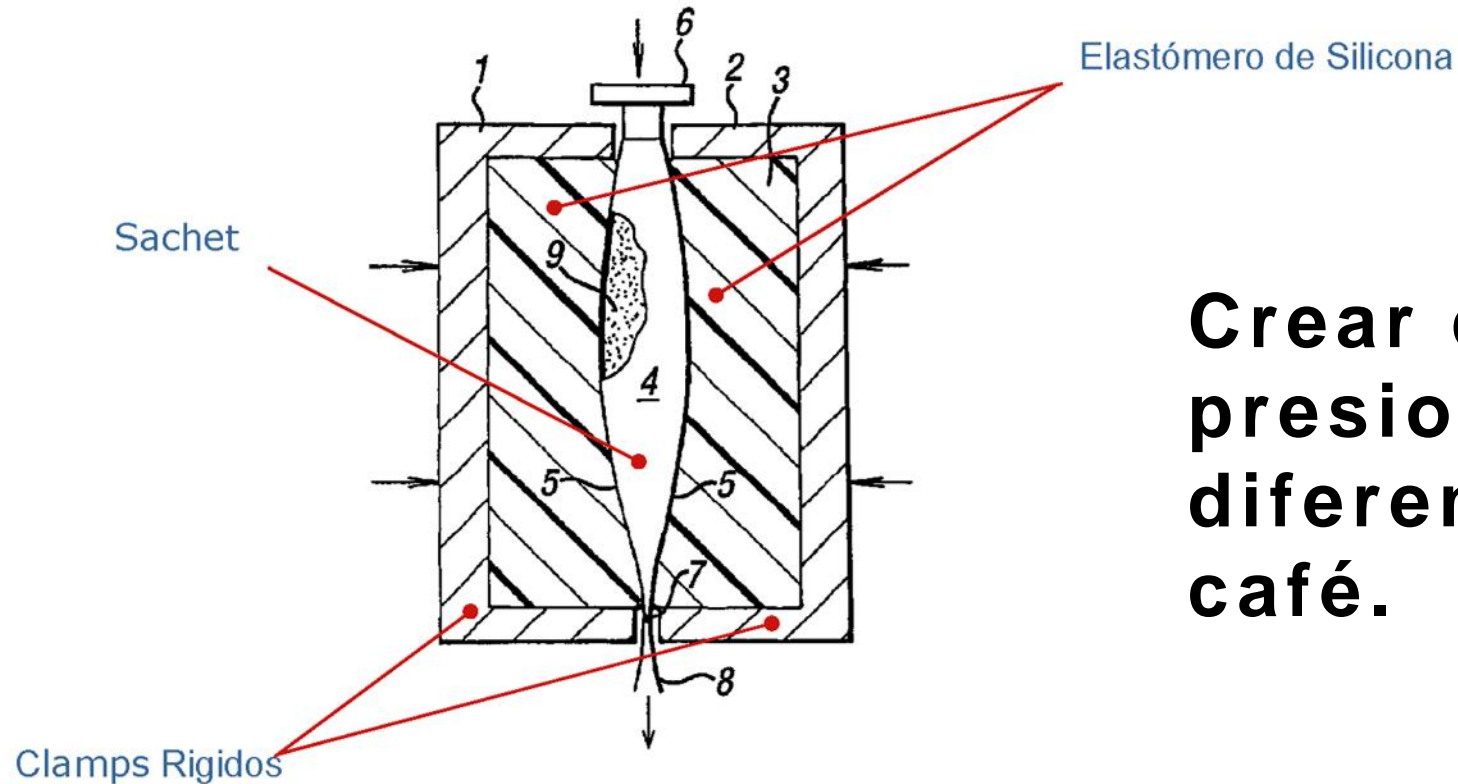
Análisis de Potencial Evolutivo:



Crear diferentes presiones para diferentes tipos de café.

Herramientas:

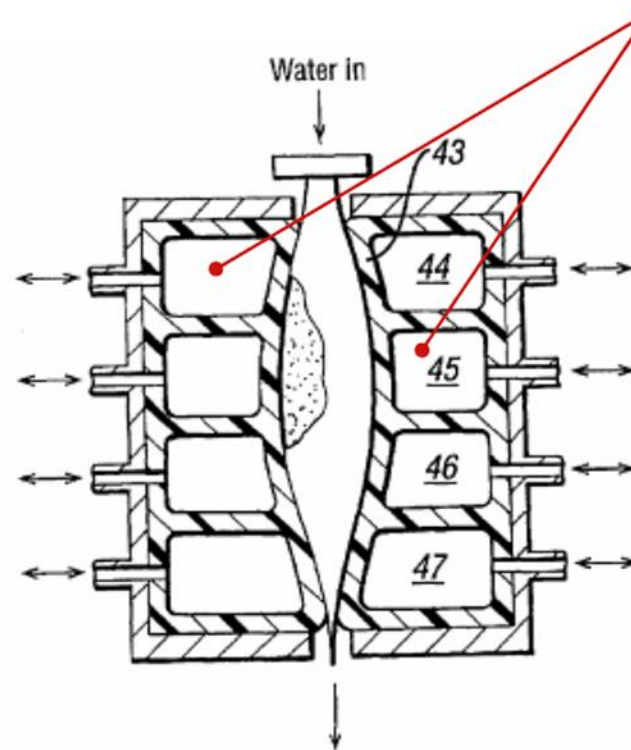
Matriz de Contradicciones y 40 Ppios Inventivos Aplicando Dinamización (N°15)



Crear diferentes presiones para diferentes tipos de café.

Herramientas: Matriz de Contradicciones y 40 Ppios Inventivos Aplicando Acción Periódica (N°19)

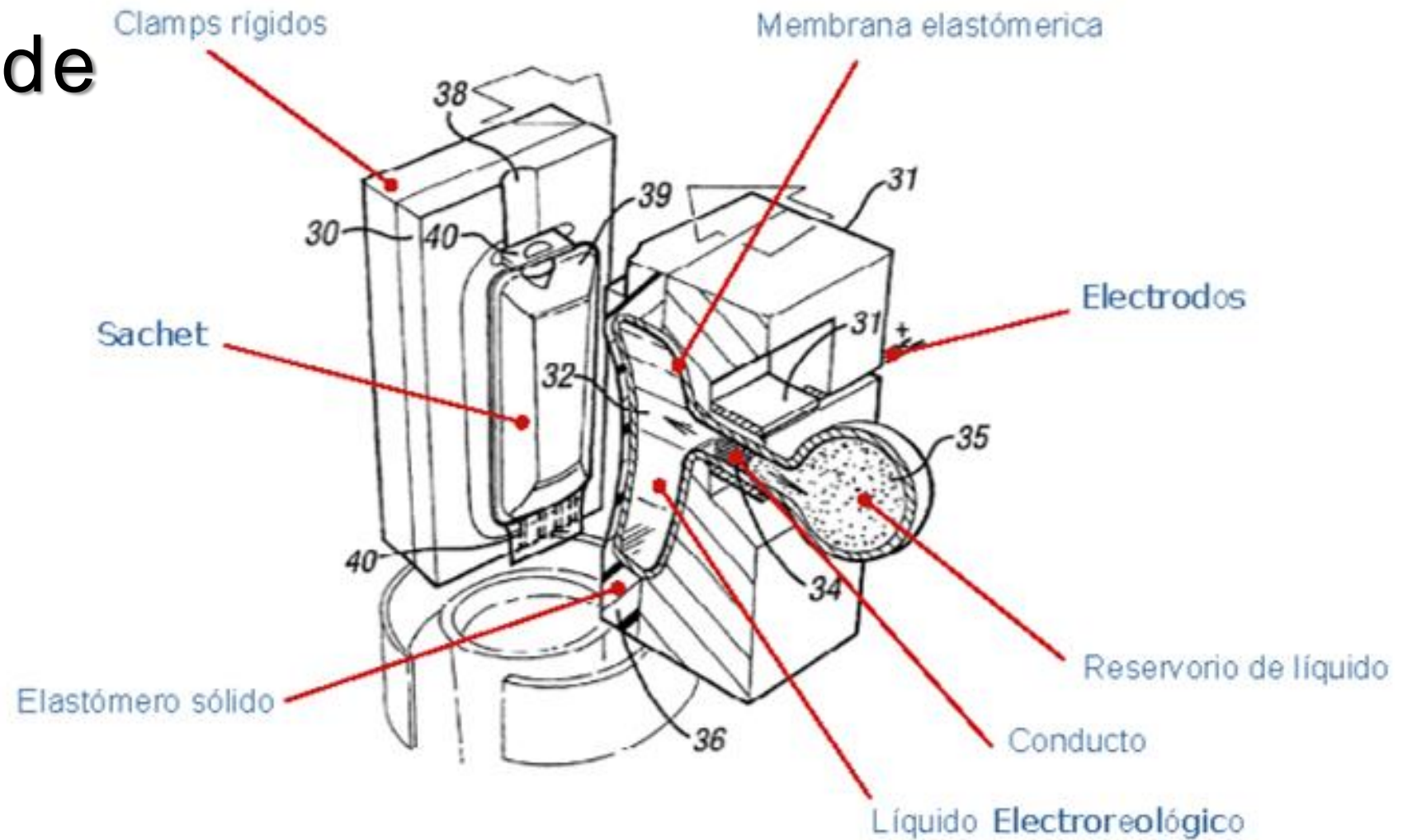
Cámaras con presión variable



**Utilizar
cámaras de
aire
seccionadas.**

Herramientas: Catálogos de Efectos

Uso de
fluido
electro-
reológico



Resultado:

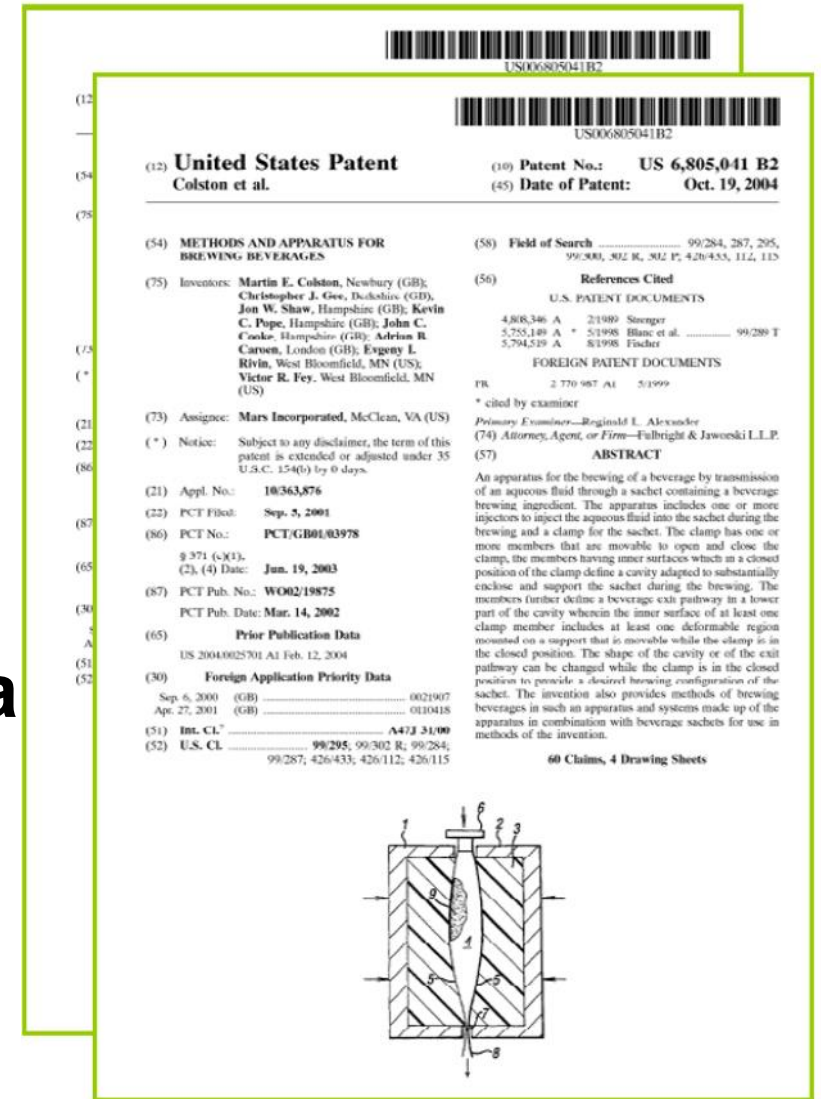
Diferentes tipos de bebidas con un solo sachet.

Suministra agua en rango 0.1-20 bar.

Adapta sachets a diferentes tamaños

"El TRIZ Group ha ayudado a mi empresa a resolver una serie de problemas previamente 'imposibles'".

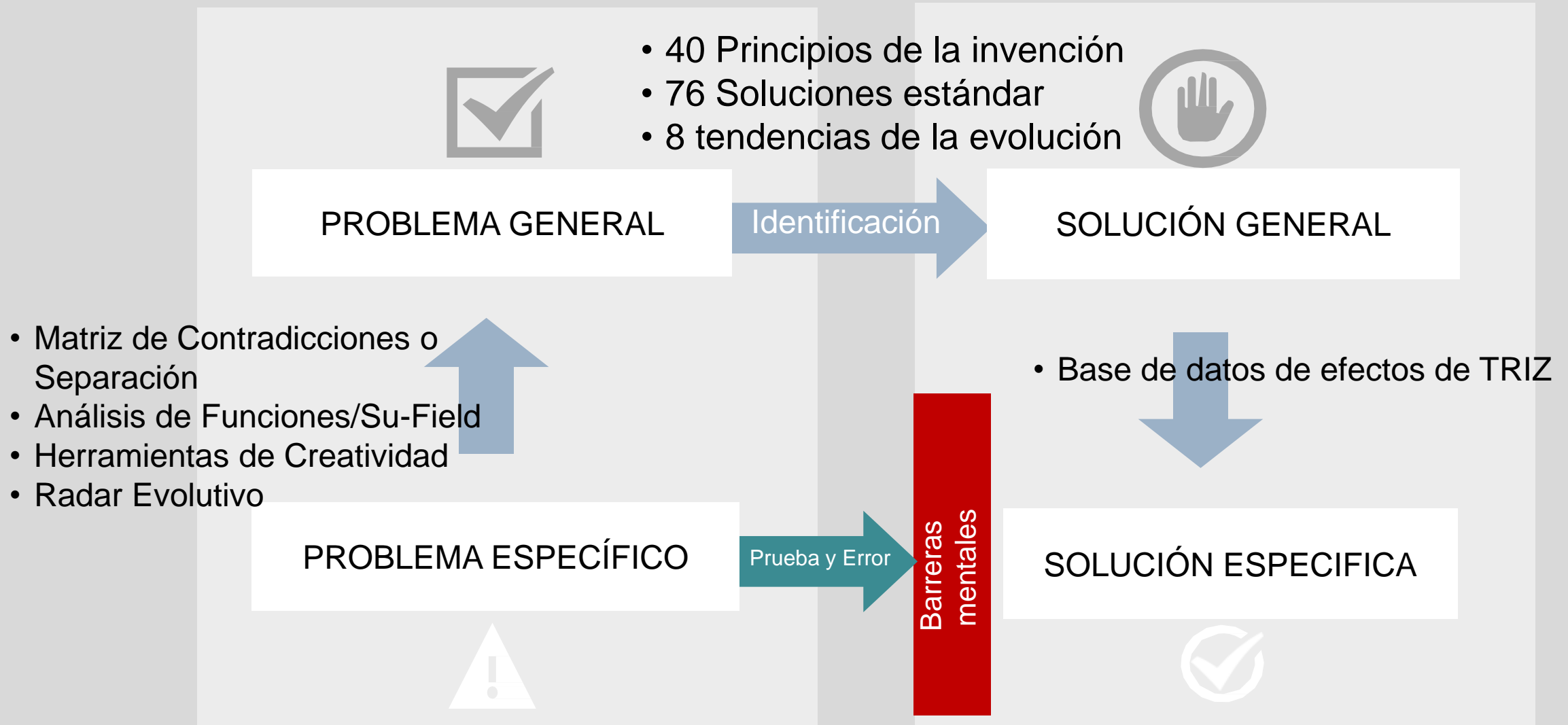
SEIS SOLUCIONES PATENTADAS.



Caso actual TRIZ, por TRIZ Group (www.trizgroup.com)

TRIZ

PASOS SUGERIDOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



Muchas Gracias

Sergio Richter

sergiorichter01@gmail.com



Con el apoyo de:

