

Introducción a TRIZ

Una Metodología de Innovación para Científicos, Ingenieros, Inventores y Técnicos

Introducción

¿Sabía usted que la patente de la ratonera (1879), la del pararrayos (1918) y la del desecante sintético (1962) resuelven problemas diferentes usando el mismo concepto?

Supongamos que usted está trabajando en un diseño técnico donde necesita proteger un componente de su diseño de una fuerza dañina que existe en el ambiente.

Si usted conociera el concepto al cual estamos haciendo referencia en el ejemplo de la ratonera, el pararrayos y la bolsa de material desecante, podría colocar ese concepto al servicio de su problema.

Esa es la propuesta de TRIZ. TRIZ es una metodología de invención y de solución de problemas que está basada en el análisis de miles de patentes. TRIZ identifica estos patrones de solución usando principios y reglas que usted puede aplicar a su reto de diseño o a su problema específico.

¿En qué se parecen una ratonera,
un pararrayos y una bolsa de
material desecante?



Alcance de TRIZ

TRIZ es una metodología perfecta para científicos, ingenieros, técnicos e inventores que persiguen ...

- Revelar la causa de un problema
- Eliminar una función dañina en un sistema
- Detectar o medir la presencia de una sustancia o de un campo
- Mejorar un sistema
- Resolver una contradicción física o de ingeniería en un sistema
- Diseñar una función útil en un sistema
- Avanzar un sistema a su próximo nivel de evolución tecnológica

En cada uno de estos casos, la metodología TRIZ provee la nomenclatura necesaria para modelar y caracterizar el problema y las reglas de invención para crear o inventar una solución.

Taller de Introducción a TRIZ

Los objetivos del Taller de Introducción a TRIZ son:

1. Explicar los principios y conceptos de la metodología TRIZ
2. Presentar algunos ejemplos de las Reglas de TRIZ
3. Explorar la aplicabilidad de TRIZ a problemas o retos de los participantes

Introducción a TRIZ

Una Metodología de Innovación para Científicos,
Ingenieros, Inventores y Técnicos



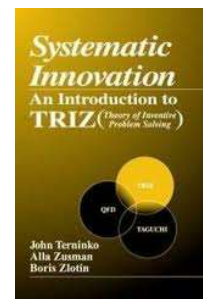
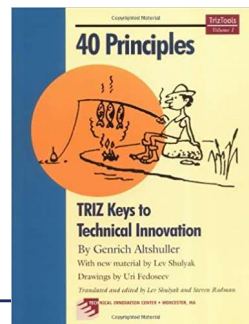
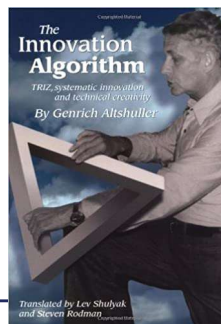
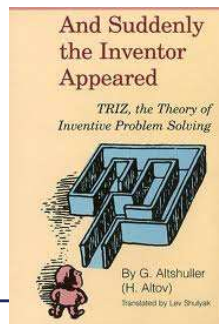
1

Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch

Teoría de Resolución de Problemas de Invención



© 2022 QBS, LLC



2

Aplicaciones de TRIZ

| Revelar la Causa de un Fenómeno | Detectar o Medir la Presencia de un Campo o de una Sustancia | Resolver una Contradicción | Eliminar una Función Dañina | Crear una Función Útil |
|---------------------------------|--|----------------------------|-----------------------------|------------------------|
|---------------------------------|--|----------------------------|-----------------------------|------------------------|

- | | | | | |
|---|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Reglas para Revelar la Causa de un Fenómeno Reglas para Crear una Función Útil | <ul style="list-style-type: none"> Reglas para Medir o Detectar una Entidad o un Campo Formas Ideales | <ul style="list-style-type: none"> 40 Principios Reglas de Separación para Resolver Contradicciones ARIZ Formas Ideales | <ul style="list-style-type: none"> Reglas para la Eliminación de una Función Dañina Formas Ideales | <ul style="list-style-type: none"> Reglas para Crear una Función Útil Formas Ideales Reglas de Evolución Tecnológica |
|---|---|---|--|---|

© 2022 QBS, LLC



3

Introducción a TRIZ

Objetivos

- Explicar los conceptos y principios de la metodología
- Reglas de TRIZ – Algunos Ejemplos
- Foro abierto
 - Exploración de aplicabilidad de TRIZ a problemas o retos de participantes

© 2022 QBS, LLC



4

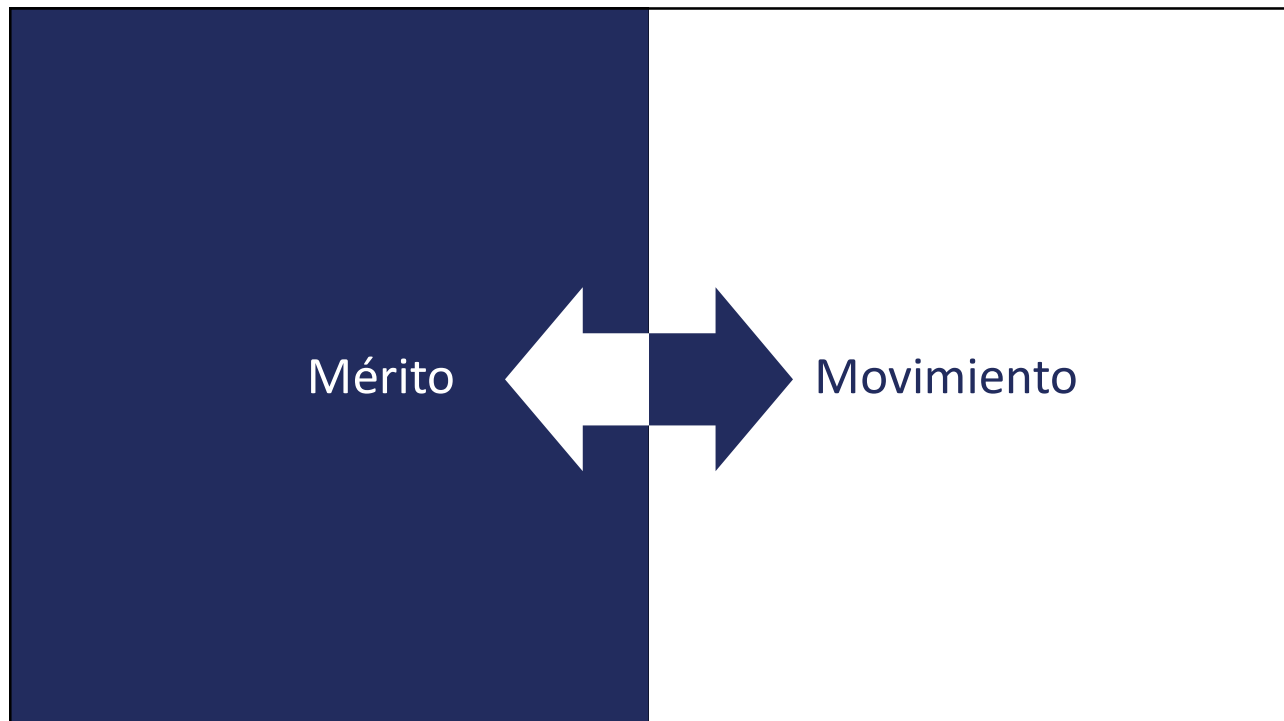
Principios y Conceptos

- Principio de Movimiento
- Principio de Abstracción
- Concepto del Sistema Ideal
- Recursos de un Sistema
- Contradicciones de Ingeniería y Contradicciones Físicas
- Evolución de un Sistema


© 2022 QBS, LLC



5



6



• Extraer un Aspecto Positivo


• Extraer un Atributo (concreción)

Movimiento

• Extraer un Aspecto en t-1

• Extraer un Concepto (abstracción)

7

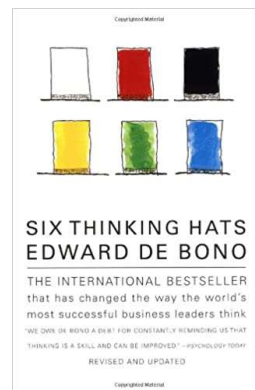
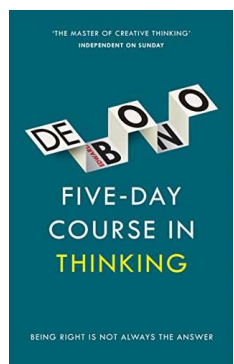
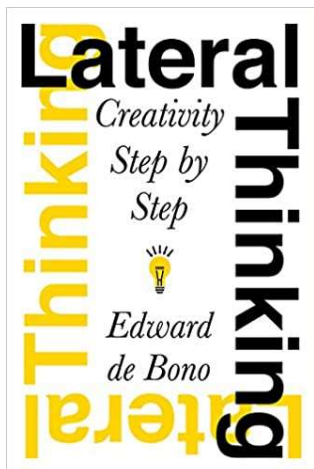


Creatividad
es la **conexión** de
marcos de referencia
o niveles de
experiencia
previamente
desconectados.

Arthur Koestler
The Act of Creation - 1964

8

Aplicándole Movimiento a una Idea



© 2022 QBS, LLC



9



10

The screenshot displays a Google Patents search for 'mousetrap' with approximately 12,470 results. The top result is 'Double-gate mousetrap with mouse storing bin' (CN 202931954U). Below it, the USPTO Patent Full-Text and Image Database interface is shown, featuring a search bar, a 'Data current through August 2, 2022' notice, and a table of field codes and names.

| Field Code | Field Name | Field Code | Field Name |
|------------|----------------------------------|------------|-------------------|
| PN | Patent Number | IN | Inventor Name |
| ISD | Issue Date | IC | Inventor City |
| TTL | Title | IS | Inventor State |
| ABST | Abstract | ICN | Inventor Country |
| AACLM | Class (a) | AANM | Applicant Name |
| SPEC | Description Specification | AACI | Applicant City |
| CCL | Current US Classification | AAST | Applicant State |
| CPC | Current CPC Classification | AACO | Applicant Country |
| CPCL | Current CPC Classification Class | AAAT | Applicant Type |
| ICL | International Classification | AREP | Attorney or Agent |
| APN | Application Serial Number | AN | Assignee Name |
| APD | Application Date | AC | Assignee City |

11

The graphic features a row of pencils against a dark background. One pencil in the center is yellow and stands significantly taller than the other dark pencils. To the right of the pencils, the following formula is displayed:

$$I_{ideal} = \frac{\sum \text{Funciones Útiles y Beneficios}}{\sum \text{Costos} + \sum \text{Efectos Dañosos}}$$

12

Sistema Ideal

- El sistema ideal es el sistema que lleva a cabo su función, pero no existe: $I \rightarrow \infty$
- Un sistema mejora sólo si su índice $I_{t_2} > I_{t_1}$

$$I = \frac{\sum \text{Funciones Útiles y Beneficios}}{\sum \text{Costos} + \sum \text{Efectos Dañinos}}$$

© 2022 QBS, LLC



13

Inventario de Recursos

| | Funciones Primarias y de Apoyo | Fuerzas, Campos y Potencia | Información | Sustancias y sus Propiedades | Espacio | Tiempo |
|---|---|---|--|---|--|---|
| Ambiente | Funciones Útiles, Funciones Dañinas, Funciones de Apoyo | Energía Mecánica, Química, Termo-dinámica, Magnética, Electro-magnética | Información de Entrada y de Salida, Flujo de Información, Transacciones, Estados del Sistema, Inteligencia | Componentes, Materiales, Partes, Subsistemas, Desperdicio, Productos Secundarios, Producto Primario | Espacio Ocupado por el Sistema y sus Partes, los Alrededores, el Lugar de Interacción entre Dos Sustancias | Tiempo Antes, Durante y Después del Proceso, Tiempo de Reposo, Tiempo de Espera |
| Suprasistema | | | | | | |
| Sistema | | | | | | |
| <p>Costo: Gratis → Bajo → Moderado → Alto</p> <p>Disponibilidad: Listo para usarse → de otro Recurso → Modificado</p> <p>Cantidad: Ilimitado → Justa → Insuficiente</p> <p>Valor: Recurso Dañino → Neutral → Útil</p> | | | | | | |

© 2022 QBS, LLC



14

Inventario de Propiedades

Campos y Sustancias

Fields and Substance Properties

I. Fields

Basic Mechanical Fields (Forces and Sources of Energy)

1. Pressure
2. Difference in pressure
3. Compression force
4. Tension force
5. Torque
6. Gravitational force
7. Forces of motion, velocity, momentum, torque, potential energy
8. Force of kinetic friction
9. Force of static friction
10. Restoring force
11. Oscillatory motion
12. Fluid motion
13. Impulsive forces
14. Shock waves
15. Surface forces
16. Surface tension
17. Capillary effect
18. Wetting
19. Osmosis
20. Diffusion
21. Adsorption
22. Adsorption
23. Van der Waals
24. Mechanical force

Basic Thermal Fields (Forces and Sources of Energy)

1. Temperature
2. Heat
3. Cold
4. Temperature differential

Basic Chemical Fields

1. Chemical reaction
2. Control a chemical reaction
3. Electrode potential
4. Energy that is required to begin a reaction
5. Energy that may be produced by a reaction
6. Smell
7. Taste

Basic Electric Fields

1. Electric charges and electrostatic field, electric potential differential
2. Electric current
3. Electric current which is passing through a solution of an electrolyte
4. Electromagnetism

Magnetic Fields

1. Magnetic field
2. Magnetic field differential

Basic Electromagnetic Fields

1. Radio waves
2. Microwaves
3. Infrared radiation
4. Visible light (red - violet light)
5. Ultraviolet light
6. X-rays
7. Gamma rays

II. Basic Properties of Substances

Basic Mechanical Properties

1. Geometric properties
2. Density, weight
3. Natural frequency
4. Mobility
5. Elasticity
6. Brittleness
7. Abrasiveness
8. Deformability, malleability, ductility
9. Structure
10. Liquid properties
11. Gas properties

Basic Thermal Properties

1. Temperature
2. Heat capacity
3. Specific heat, a temperature dependent sp
4. Thermal expansion (linear and volume exp
5. Boiling point
6. Melting point
7. Points of phase changes
8. Curie temperature
9. Critical Point
10. Heats of transformation
11. Heat of fusion
12. Heat of vaporization
13. Thermal conductivity
14. Thermal resistance

Basic Chemical Properties

1. Composition
2. Structure
3. Activity (electrode potential and electrochemical series)
4. Oxidation number
5. Hydrogen ion concentration
6. Possibility to be created or decomposed
7. Possibility to replace or to be replaced
8. Possibility to control a chemical reaction
9. Inert substances
10. Energy that is required to begin a reaction
11. Energy that may be produced by a reaction
12. Smell
13. Taste

Basic Electric Properties

1. Resistance
2. Semi-conductivity
3. Capacity, capacitive reactance
4. Inductivity, inductive reactance
5. Resonant frequency
6. Dielectric material (dielectric constant and breakdown field)

Basic Magnetic Properties

1. Magnetic susceptibility (ferromagnetism, paramagnetism, or diamagnetism)
2. Relative permeability of magnetic material
3. Curie temperature

Basic Electromagnetic Properties

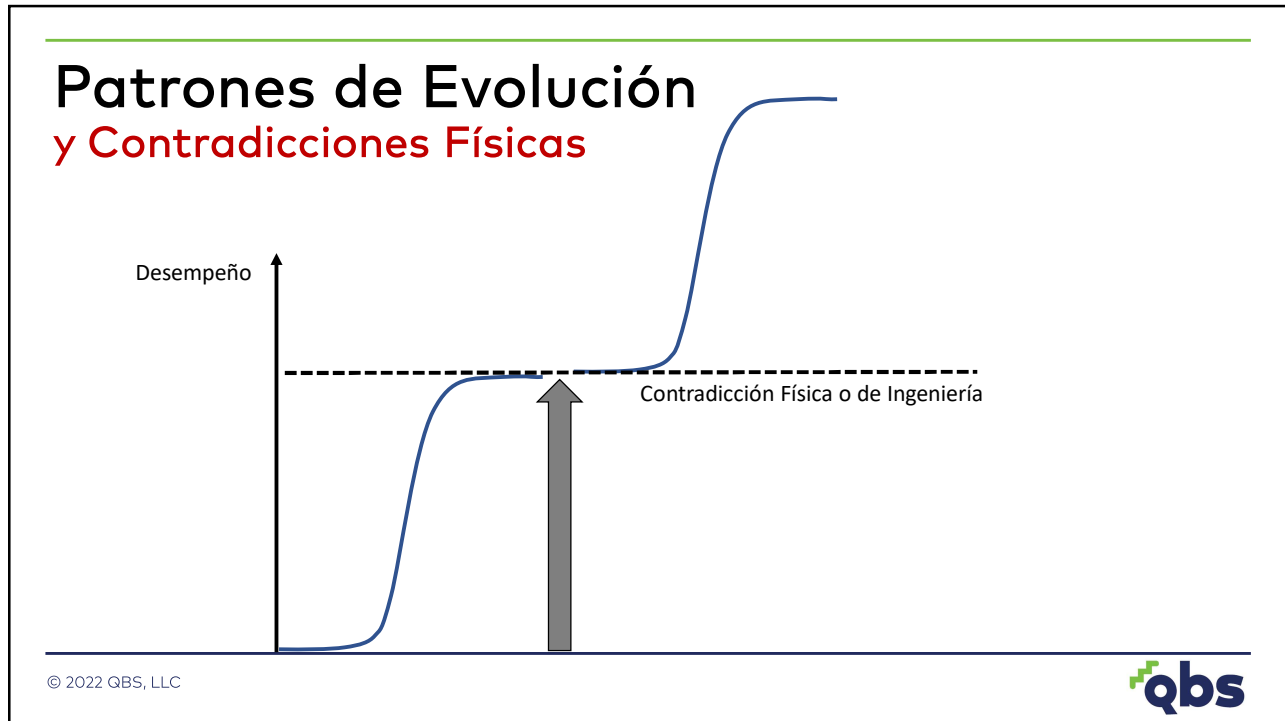
1. Wavelength
2. Color
3. Luster
4. Luminescence
5. Transparency
6. Emission
7. Reflection
8. Refraction
9. Dispersion
10. Polarization
11. Image formation (focusing, magnification)

15

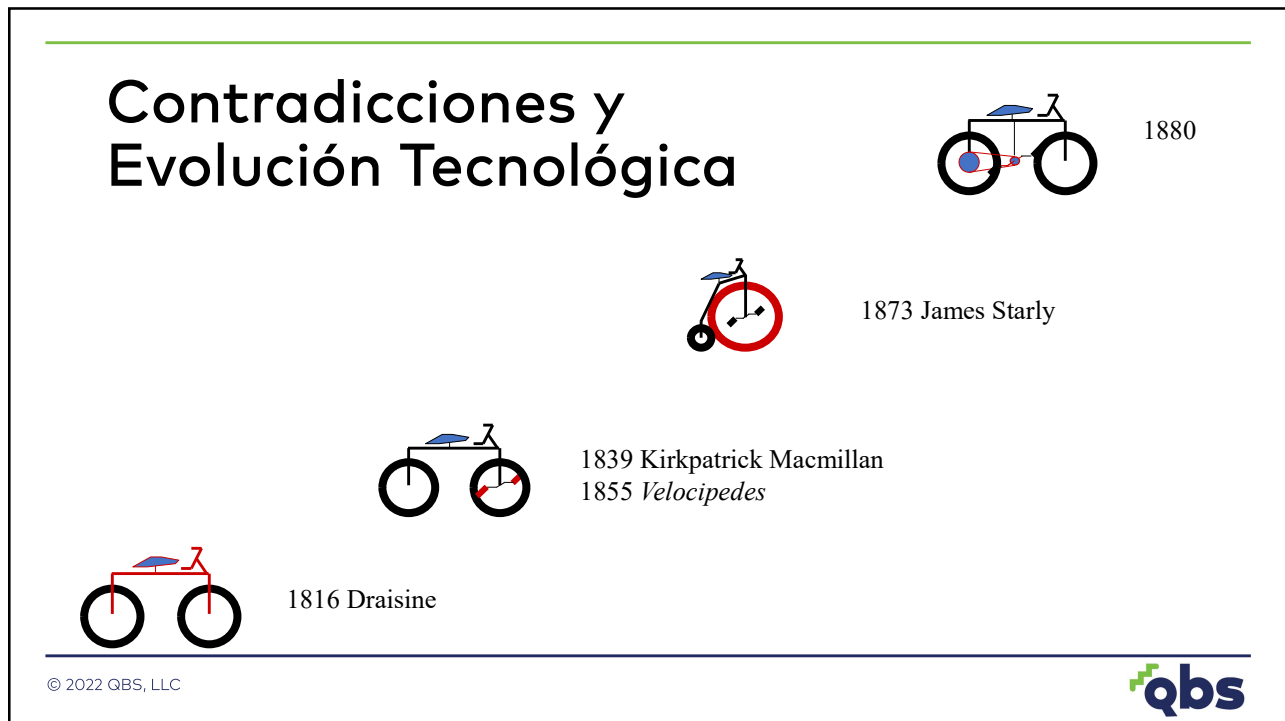
Contradicciones

- **Contradicciones de Ingeniería**
 - Una situación donde mejorar un parámetro del sistema ocasiona el deterioro de otro parámetro del sistema
- **Contradicción Física**
 - La necesidad de dos requerimientos mutuamente excluyentes en el mismo parámetro del sistema

16



17



18

Introducción a TRIZ

Objetivos

1. Explicar los conceptos y principios de la metodología
2. Reglas de TRIZ – Algunos Ejemplos
3. Foro abierto
 - Exploración de aplicabilidad de TRIZ a problemas o retos de participantes

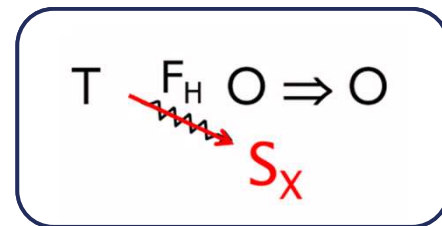
© 2022 QBS, LLC



19

¿En qué se parecen una ratonera,
un pararrayos y una bolsa de
material desecante?



$$T \xrightarrow{F} O \Rightarrow HP$$


© 2022 QBS, LLC



20

Reglas para Eliminar una Función Dañina

1. $T \xrightarrow{F_H} [O] \Rightarrow O$

4. $T_M \xrightarrow{F_H} O \Rightarrow O$

2. $T \xrightarrow{F_H} O \Rightarrow O$

5. $T \xrightarrow{F_H} O \Rightarrow O$

3. $T \xrightarrow{F_H} O \Rightarrow O$
 S_X

6. $T \xrightarrow{F_M} O \Rightarrow O$
(Duration, Intensity, Impact Zone)

7. $T \xrightarrow{F_H} _ \Rightarrow _$

© 2022 QBS, LLC

21

Aplicaciones de TRIZ

| Revelar la Causa de un Fenómeno | Detectar o Medir la Presencia de un Campo o de una Sustancia | Resolver una Contradicción | Eliminar una Función Dañina | Crear una Función Útil |
|---|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Reglas para Revelar la Causa de un Fenómeno Reglas para Crear una Función Útil | <ul style="list-style-type: none"> Reglas para Medir o Detectar una Entidad o un Campo Formas Ideales | <ul style="list-style-type: none"> 40 Principios Reglas de Separación para Resolver Contradicciones ARIZ Formas Ideales | <ul style="list-style-type: none"> Reglas para la Eliminación de una Función Dañina Formas Ideales | <ul style="list-style-type: none"> Reglas para Crear una Función Útil Formas Ideales Reglas de Evolución Tecnológica |

© 2022 QBS, LLC

22



23



24

Introducción a TRIZ

Una Metodología de Innovación para Científicos, Ingenieros, Inventores y Técnicos

QBS y TRIZ

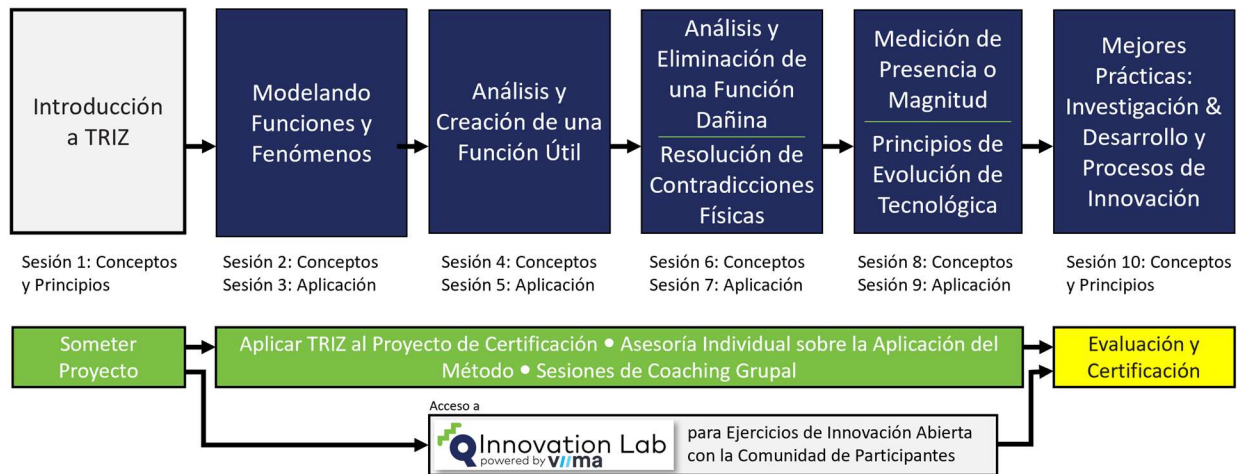
Comenzamos a usar TRIZ en la década de los 90 cuando estudiamos la metodología bajo la dirección de Zinovy Royzen, líder de la adopción del método en Boeing. Desde entonces, hemos liderado más de 150 proyectos de aplicación de TRIZ en todo tipo de industrias.

Por ejemplo:

| | |
|--|---|
| <i>Usamos TRIZ con los científicos de una empresa colombiana de suplementos alimenticios para el ganado para resolver un problema de absorción prematura de minerales en el tracto digestivo de la vaca.</i> | <i>Asistimos al equipo de ingenieros de investigación y desarrollo de un fabricante de dispositivos ópticos usando TRIZ para identificar y eliminar la causa de un defecto microscópico en el proceso de laminado de los lentes en sus operaciones en el norte de EE. UU.</i> |
| <i>Usamos las reglas de TRIZ para encontrar la raíz y resolver un problema de rotura de tabletas en una empresa farmacéutica en Puerto Rico.</i> | <i>Ayudamos al equipo de investigación y desarrollo de un elaborador de alimentos en el sureste de EE. UU. robustecer su portafolio de nuevos productos aplicando los principios de evolución tecnológica de TRIZ.</i> |

Programa Avanzado de Certificación en TRIZ

El Programa Avanzado de Certificación en TRIZ es un programa comprensivo diseñado para educar a los participantes en la metodología de TRIZ y guiarlos en la aplicación del método.



El programa se ofrece en varias modalidades. Combina 10 sesiones de educación de 2 horas con asesoría individual y dos sesiones de coaching grupal durante el programa. También incluye acceso al QBS *Innovation Lab* donde los participantes pueden llevar a cabo ejercicios de innovación abierta con la comunidad de participantes.

www.qbsteam.com • 1-787-758-1003 • info@qbsteam.com

Comuníquese con nosotros para información sobre el programa de certificación.