

San Salvador, Enero de 2005.

## **CREATIVIDAD TÉCNICA**

### **TRIZ -Teoría para Resolver Problemas de Inventiva**



Genrich Altshuller (1926-1998) nació en Tashkent, en la ex Unión Soviética, y era un inventor nato. Consiguió su primera patente cuando estaba en noveno grado, y en décimo grado construyó un bote que tenía por motor un cohete. Su primer invento serio lo hizo a los 20 años, y consistía en un método para escapar de un submarino inmovilizado. Este método fue clasificado como secreto militar, y Altshuller fue incorporado al departamento de patentes de la marina soviética. Su jefe, un hombre inquieto, un día le propuso una fantasía: hallar un pasatiempo militar que ayude a un soldado sin recursos y atrapado detrás de las líneas enemigas. La respuesta, que hoy sólo vemos en películas de acción, fue la creación de una sustancia química muy dañina usando solamente medicinas comunes. El invento, incluso despertó el interés de la inteligencia soviética KGB.

Cuando Altshuller ganó un poco de fama, la gente llegaba por docenas a la oficina del joven teniente y decía: "Aquí está un problema, no puedo resolverlo. ¿Qué puedo hacer?". Altshuller buscaba en la literatura científica textos sobre la inventiva, pero no hallaba nada. Fue así como, a sus 20 años, este joven científico se propuso la monumental tarea de estudiar decenas de miles de patentes, de diversos campos de la ingeniería, para buscar tendencias y patrones en las soluciones más efectivas.

Dos años después, Altshuller escribió una carta al líder de la URSS, Stalin, donde le decía que había caos e ignorancia para innovar e inventar, pero que: "Existe una teoría que puede ayudar a cualquier ingeniero a inventar... y puede revolucionar el mundo técnico". Dos años después, en 1950, Altshuller fue detenido y acusado de "sabotaje a los inventores" y condenado a 25 años de prisión en Siberia; su madre se suicidó al perder la esperanza de volverlo a ver. El pecado de Altshuller es que era creativo y muy crítico, y algunos líderes no toleran eso. Hace medio siglo, Rusia perdió un tesoro tecnológico que ahora está recuperando.

Hay algún parecido en las vidas de Altshuller y Einstein. Ambos trabajaron en una oficina de patentes. Ambos eran idealistas con metas intelectuales impresionantes. Einstein usaba la creatividad, Altshuller quería entenderla. Ambos aguantaron hambre y persecución. Ambos eran muy críticos. La diferencia es que Einstein vió culminado gran parte de su trabajo,

mientras que la teoría de Altshuller está creciendo en pleno siglo XXI como una nueva ciencia asombrosa capaz de transformar sociedades enteras: la ciencia de la inventiva, la cual tiene que ver con la creatividad misma.

## **¿Los inventores nacen o se hacen?**

A largo plazo, posiblemente las dos cosas tengan algo de verdad. Los dones se manifiestan, los talentos se descubren, y ambos se pueden cultivar o desperdiciar.

Altshuller pensaba que si no existía una metodología para inventar, entonces debía desarrollarse una. Su estudio de miles de patentes, reveló que hay leyes objetivas en la evolución de sistemas técnicos, y por tanto dicha evolución no es un proceso al azar. Así, él planteó 8 patrones de evolución de sistemas técnicos, los cuales pueden ser usados para desarrollar sistemas y resolver problemas.

Los científicos de la época opinaban que la inventiva era producto del carácter personal, del estado de ánimo, de circunstancias afortunadas, de accidentes, de la inspiración. Sin embargo, Altshuller había descubierto que la invención aparece al quitar contradicciones técnicas usando ciertos principios, y que la inventiva es más fácil si el inventor conoce esos principios.

En este momento hay que aclarar algo. Estamos hablando de principios técnicos que ayudan a la creatividad técnica, es decir, de un trabajo consciente hecho por el inventor. Altshuller no pretende tocar el inconsciente del inventor, sino que disparar su capacidad consciente de inventar. La incubación y la inspiración son procesos inconscientes que pertenecen a dominios desconocidos del cerebro y de nuestra naturaleza. La psicología y neurofisiología han tratado de entender los procesos inconscientes de la creatividad, pero no han avanzado mucho. Quizá estudiar la creatividad consciente, ayude a entender algunos procesos de nuestro inconsciente.

Una anécdota cuenta que una vez en Leningrado, asistió a un seminario sobre TRIZ un famoso inventor de esa ciudad llamado Robert Anglin, quien tenía más de 40 inventos. Cuando el seminario terminó y los participantes se habían retirado, él todavía estaba sentado cubriendo su cabeza con las manos mientras decía: ¡cuánto tiempo he desperdiciado!, ¡cuánto tiempo...!, ¡si hubiera conocido TRIZ antes!

La teoría de Altshuller permite ver a la creatividad técnica con ojos nuevos, y una premisa de la teoría es un verdadero terremoto: que la inventiva y la creatividad pueden ser aprendidas. O como Altshuller decía: "Tu puedes esperar 100 años por inspiración, o tu puedes resolver el problema en 15 minutos con estos principios".

Cuando Stalin murió, Altshuller fue liberado en 1954 después de pasar preso casi 5 años. ¿Había desaparecido el inventor?, al contrario, había crecido. Durante su tiempo en varias prisiones, se instruyó de otros intelectuales y científicos presos; y usó su teoría para: soportar interrogatorios y confinamientos, y resolver problemas técnicos en las minas. En 1956 publicó el artículo: "Psicología de la creatividad inventiva", y años después varios artículos y libros, entre ellos: "Cómo aprender a inventar", y "Algoritmo de la inventiva" para resolver problemas complejos de inventiva. Las primeras traducciones del Ruso al Inglés se hicieron en la década del 90.

## Método TRIZ

TRIZ (siglas en Ruso) significa: Teoría para Resolver Problemas de Inventiva.

"TRIZ es un método de solución de problemas que puede ayudar a todos, desde niños hasta científicos de cohetes, a resolver problemas simples y difíciles más rápidamente y con mejores resultados.

TRIZ en un nivel más alto, es una aproximación algorítmica para resolver problemas técnicos y tecnológicos difíciles. Usando las herramientas de mayor nivel que TRIZ ofrece, ingenieros, planificadores y gerentes ejecutivos serán capaces de:

- Visualizar sistemas técnicos desde nuevas perspectivas
- Descubrir todas las soluciones posibles conocidas
- Buscar soluciones IDEALES
- Desarrollar productos superiores, superando contradicciones de sistemas
- Predecir productos y evolución tecnológica futura
- Establecer una ventaja competitiva ABSOLUTA

La metodología TRIZ no necesita reemplazar actuales esfuerzos de mejoramiento de calidad/proceso, sino que puede ser integrada con otros procesos de calidad como: Six Sigma, Taguchi, Quality Function Deployment, Robust Design, QS-9000 y otros."

### Algunos conceptos TRIZ:

- Toda cosa que ejecuta una función es un sistema técnico.
- El pensamiento tradicional de ingeniería dice: "Es necesario realizar tal y tal función. Por lo tanto, debemos construir tal y tal mecanismo o dispositivo".
- El pensamiento TRIZ dice: "Es necesario realizar tal y tal función sin agregar un nuevo mecanismo o dispositivo dentro del sistema".
- Un sistema técnico ideal es aquel que no necesita energía para operar, ningún costo para producir y no ocupa espacio. Con cada mejora, un sistema se acerca a la Idealidad.
- Una contradicción se da en un sistema técnico, cuando al mejorar una característica del sistema, otra característica se deteriora. O sea: "Más de algo deseable, también trae más de algo indeseable, o menos de otro algo deseable."
- Una solución efectiva se logra cuando un inventor resuelve una contradicción técnica.
- Los principios, sirven para resolver contradicciones. Son sugerencias para ejecutar una acción hacia o dentro del sistema.
- Los estándares, son reglas para sintetizar y reconstruir un sistema, y permiten un modelo gráfico del problema, que es llamado modelado S-Field (campo -sustancia).

### Altshuller propuso 5 niveles de innovación dependiendo del grado de inventiva.

Nivel 1: Una simple mejora de un sistema técnico.

Nivel 2: Un invento que demanda resolver una contradicción técnica.

Nivel 3: Un invento que demanda resolver una contradicción física.

Nivel 4: Una nueva tecnología.

Nivel 5: Un nuevo fenómeno.

**Los ocho patrones de evolución de un sistema técnico:**

1. Sigue un ciclo de vida.
2. Idealidad creciente.
3. Desarrollo desigual de subsistemas, resulta en contradicciones.
4. Dinamismo creciente y controlabilidad.
5. Complejidad creciente, seguida por simplicidad mediante integración.
6. Concordancia y discordancia de partes.
7. Transición de macro a microsistema.
8. Menos intervención humana y más automatización.

**Algunos Principios:**

1. Segmentación: dividir un objeto en partes independientes, fácil de desarmar.
2. Separación: separar o alejar la parte de un objeto, que interfiere.
3. Asimetría: cambiar la forma de un objeto para ganar asimetría.
4. Fusión: juntar o ensamblar partes idénticas o similares para operación paralela.
5. Universalidad: un objeto debe tener funciones múltiples.
6. Anidar: un objeto dentro de otro, y éste dentro de otro.
7. Equipotencialidad: limitar los cambios de posición en un campo potencial.
8. Invertir el camino: invertir las acciones para resolver el problema.
9. Curvatura: transformar partes rectas y planas, en partes curvas y esféricas.
10. Dinámica: permitir que un objeto, proceso o su ambiente cambien para hallar una condición de operación óptima.

**ARIZ - Algoritmo para Resolver Problemas de Inventiva**

1. Análisis del problema.
2. Análisis del modelo del problema.
3. Formulación del resultado final ideal.
4. Uso de "sustancias y campo".
5. Uso de bancos de información.
6. Cambiar o reformular el problema.
7. Análisis del método que quitó la contradicción física.
8. Uso de la solución hallada.
9. Análisis de pasos que llevan a la solución.

## ¿Quiénes están usando TRIZ?

Aquellos países interesados en la producción de nuevos y mejores bienes y servicios. Están usando TRIZ las mejores empresas y centros de investigación de todo el mundo, a tal grado que universidades están incluyendo en el currículum de ingeniería y software, el diseño creativo y sus herramientas de soporte.

Empresas grandes usando TRIZ son: General Motors, Ford, Chrysler, Exxon, Xerox, Kodak, Boeing, Siemens, Motorola, Samsung, Hewlett Packard, etc.

En Japón, están usando TRIZ: Fuji Xerox, Ricoh, Fuji Photo Film, Nissan, Hitachi, Japan Railway, y Panasonic. Las empresas Hitachi y Panasonic están implementando TRIZ "top-down" junto con QFD y Taguchi. Diversas universidades enseñan TRIZ, incluyendo a la Universidad de Tokio.

En China y en Europa se introdujo TRIZ por 1998. En el Reino Unido lo usan empresas como: Rolls Royce, Airbus, BAE y Esso. En Rusia hay una enorme cantidad de proyectos TRIZ en marcha.

TRIZ está tomando impulso en el nuevo milenio. Hay que tomar en cuenta que la Asociación Rusa TRIZ, con Altshuller como presidente, fue fundada apenas en 1989 y casi 10 años después comenzó a conocerse TRIZ en occidente. En la práctica, lo está usando mucha gente ya que el método es útil en áreas como: microelectrónica, software, negocios, ciencias sociales, salud pública, arquitectura, ecología, química, etc.

Algunos resultados con TRIZ:

- En SAMSUNG Electronics Co. (Korea), Sun-Wook Kang relata que en 2003, 67 proyectos TRIZ produjeron un ahorro de costos de 150 millones de dolares y 52 solicitudes de patentes. Sun-Wook cuenta que ellos integraron TRIZ con Six Sigma, el entrenamiento y su implementación. SAMSUNG ha estado usando TRIZ como herramienta de innovación más que cualquier otra empresa en el mundo.
- Boeing Company, anfitrión de la Conferencia TRIZ 2004 (TRIZCON2004), usó TRIZ en el diseño de un avión cisterna militar 767, inventando 2 nuevas y completas soluciones a un difícil problema técnico, ahorrando unos 12 millones de dólares. Las nuevas soluciones dieron a Boeing una ventaja de negocios de 1,500 millones de dólares.
- Anteriores ejecutivos de Cabot Corporation y Millennium Chemicals, Inc., relatan el caso de una nueva planta química que tenía severa contaminación en una columna de destilación. Un equipo de ingenieros trabajó 6 meses sin éxito en este problema. En dos semanas, usando TRIZ, fueron generadas 32 posibles soluciones, 30 de las cuales ya habían sido consideradas. Una de las 2 soluciones restantes resolvió el problema.
- En Microsoft Corporation, el Dr. Rodney King cuenta como se mejoró un análisis FODA usando TRIZ, eliminando así contradicciones físicas y técnicas, y resolviendo problemas aparentemente imposibles de resolver.

**Opiniones sobre TRIZ:**

- "Mientras trabajaba para corporaciones industriales líderes en el mundo, supe de una metodología poderosa que tiene una historia de más de cuatro décadas, pero de reciente conocimiento al mundo occidental. Esta metodología, TRIZ, puede ayudar a la innovación técnica de una forma sistemática, y ayudar a corporaciones e individuos a alcanzar su potencial pico."  
Daniel Burrus  
Burrus Research Associates, Inc.  
Milwaukee, WI 53226
- "El último impacto mundial de TRIZ impulsando negocios, podría fácilmente compararse al impacto de sistemas CAD sobre nuevo diseño de productos."  
James P. Dunn, Director, CTC, NASA  
Regional Technology Transfer Center.
- "TRIZ ayuda a los ingenieros a entender exactamente lo que son las contradicciones de sus diseños."  
Larry Smith, Quality Manager,  
Ford Motor Company

En Internet hay miles de páginas sobre TRIZ en muchos idiomas. En particular, son muy conocidos los sitios: [www.triz.org](http://www.triz.org) , [www.aitriz.org](http://www.aitriz.org) , [www.triz-journal.com](http://www.triz-journal.com)

El método TRIZ es heurístico. Un método heurístico es aquel que sugiere una solución basándose en experiencias similares, analogías, etc. En cierto modo es un método creativo que requiere inteligencia. El intelectual Peter Ouspensky, por 1913, creó una teoría llamada Tríadas para describir funciones psicológicas, pero aplicable también a funciones técnicas. Tríadas es un método diferente de TRIZ. Actualmente hay otras teorías, como la de Polovinkin, para explicar la evolución y transformación de sistemas técnicos. Polovinkin incluso ha formulado leyes y principios para la transformación de: fuerzas, material, forma, estructura, tiempo, espacio, etc.

El método TRIZ es un fenómeno mundial pues en pocos años, gracias a su eficacia, ha ganado la confianza de muchas empresas. Dominar TRIZ puede tomar años, pero según los expertos vale la pena.

**(FIN)**