

LOS NIVELES DE INVENCION

Por **Ing. Oscar Isoba***

Oisoba@fibertel.com.ar

Una clasificación de cinco niveles de soluciones se ha desarrollado para categorizar a las distintas invenciones actuales, que incluye desde las invenciones tecnológicas, a las no técnicas y a las de todo tipo, y donde las diferencia entre las distintas soluciones, está basada en solo tres criterios rectores:

1. **Función:** Cualquier sistema hecho por el hombre es desarrollado para cumplir con ciertos objetivos y que por lo tanto tiene alguna función principal del sistema. Por ejemplo para cumplir con el objetivo de una investigación médica, se necesita de un sistema que provea la función de "ver el cuerpo humano". Las funciones pueden ser ambas genéricas ó bien específicas, y usualmente las invenciones de alto nivel permiten disponer de funciones genéricas que hacen que esta invención se aplique en amplios rangos de problemas y desafíos.
2. **Principios:** Este es un efecto científico, un principio o fenómeno que permite que la función se desarrolle. Por ejemplo la emisión de rayos X crea la función de "ver a través del cuerpo humano".
3. **Mercado:** Cualquier sistema hecho por el hombre cumple su función dentro de un cierto contexto, el que cumple con una necesidad del mercado. Así como un aparato de emisión de rayos X es usado en el mercado medico, también se puede usar en el mercado de los sistemas de seguridad. Es decir, que en un mercado distinto puede haber un nicho que se beneficie con el uso de la función producida por el sistema. Preferimos llamar Mercado en vez de llamar Objeto ó Contexto, ya que lo describe mas claramente.

Con soluciones se entiende no solo un producto físico sino todo tipo de sistema artificial y sus modificaciones, es decir que solución es aplicable a una nueva trampa de ratones, una herramienta mejorada para un proceso de manufactura, un cambio de estructura organizacional ó un nuevo modelo de negocios que disponga de un juego de componentes y transacciones a ser ejecutadas (puede ser un sistema no técnico).

Entonces, cuando se crea un nuevo sistema ó se introduce un cambio en un sistema existente para obtener una mejora, nosotros definimos este sistema nuevo ó modificado como una solución.

Cada sistema está descripto como una combinación de Función-Principio-Mercado pero cualquier sistema podrá contener un subsistema y ello se aclarará cuando se estudie específicamente.

Por supuesto que vale la misma clasificación para los sistemas ó los subsistemas.

Los niveles se han separado en los Niveles de Tecnología y los Niveles de Negocios y Gestión.

LOS CINCO NIVELES DE SOLUCIONES EN TECNOLOGÍA

Veamos ejemplos de cada nivel:

Nivel 5: Descubriendo un nuevo Principio

Este es el punto de partida de lo que luego puede ser una Innovación disruptiva. Un descubrimiento tiene a veces poco que ver con la Tecnología, pero expande las fronteras de la ciencia y da acceso a nuevos recursos con la aparición de conocimiento científico creativo.

Ejemplos son los rayos X, la bobina de Tesla, el efecto foto voltaico, la semiconductividad, el efecto may, la cinta Moebius, la catálisis química, la evolución con curva S, etc. que con un nuevo principio obtienen Innovaciones importantes.

Los descubrimientos de nivel 5 ó las llamadas Soluciones científicas no pertenecen a ninguna Función ó Mercado y son descubrimientos científicos que sirven de base a sistemas técnicos nuevos.

Nivel 4: Creando una radicalmente nueva Combinación Función-Principio

Las Soluciones de nivel 4 resultan de crear radicalmente nuevas Funciones sobre la base de Principios ya vistos del nivel 5.

Es irrelevante si el Principio fue usado antes en cualquier otra Función pero este Principio puede ser descubierto para una Función específica en un área de Mercado. Así se crea una Nueva combinación como por ejemplo:

- El primer radiotransmisor
 - o Función: Transmitir señales electromagnéticas
 - o Principio: Generación de ondas electromagnéticas y su propagación
- El primer aparato de imágenes de rayos X
 - o Función: Ver a través de los objetos
 - o Principio: Emisión de rayos X
- El primer semi conductor
 - o Función: Amplificar una señal electrónica
 - o Principio: Efecto de semiconductividad
- El primer panel foto voltaico (solar)
 - o Función: Generar electricidad
 - o Principio: Efecto foto voltaico
- Sitio e bay.com
 - o Función: Subastas públicas y ventas de libros
 - o Principio: Transmisiones en la Web

Muchas Soluciones del nivel 4 son pioneras y se basan en recientes descubrimientos científicos ó en conocimientos no usados para ciertas Funciones específicas. Por ejemplo el Principio de semiconductividad puede amplificar í switchear una dada señal.

Antes de los semiconductores estaban los tubos electrónicos con estas funciones pero con la llegada más económica de los semiconductores se crearon dos tipos de aparatos, los amplificadores y las alarmas de señal, pero también se creó un nuevo Mercado para los aparatos portátiles, en base a sus reducidas dimensiones.

Este nivel 4 reside dentro de la estrategia de Océano azul, es decir creamos algo distinto con un nuevo sistema y nuevo Mercado.

El método TRIZ es útil en este desarrollo de nivel.

Nivel 3: Extendiendo una Combinación de Función-Principio ya conocida a un Nuevo Mercado

Las Soluciones nivel 3 resultan de disponer de una combinación conocida de Función-Principio dentro de un nuevo Contexto proveyendo un propósito específico.

¿Cuál es el nuevo Contexto?

Usualmente se trata de una nueva área de aplicación, un nicho tecnológico ó un nuevo Mercado para esta combinación de Función-Principio.

Pero generalmente se requiere una adaptación ó una re ingeniería del diseño existente para satisfacer la nueva demanda. Por ejemplo:

- La Función de "ver a través" basada en el Principio de "Emisión de rayos X" se podrá usar no solo para propósitos del Mercado medico sino en un numero de aplicaciones, como ser ensayos no destructivos, sistemas de alta seguridad en aeropuertos, ingeniería forense, etc.
- La función de "generar electricidad" basada en el efecto foto voltaica, se usa en los paneles solares de los autos, relojes, acumuladores de baterías de campo, etc. y no solo para los teléfonos de emergencias en las carreteras aisladas.
- La función "desplazar" basada en el efecto de expansión térmica pero fue usada en porta muestras de microscopios, en el cabezal magnético de cintas grabadoras, en detectores de perdidas en cables de alta potencia, etc.
- La función de "subastas y ventas" basadas en transacciones por la web no solo fue usada para promocionar y vender objetos físicos sino también para ofrecer propiedad intelectual.
- La introducción de "control remoto" basado en señales de radiofrecuencia fue también aplicada en los reproductores de MP3.

La Solución 3 también usualmente reside dentro de la estrategia del Océano azul expandiendo lo conocido a nuevos Mercados ó resolviendo contradicciones dentro de un mismo Mercado a través de saltos cualitativos ó reemplazando una combinación de Función-Principio con otra más eficiente dentro del mismo Mercado.

El Pensamiento Inventivo Sistemático es muy útil en el desarrollo de este nivel.

Nivel 2: Mejora Cualitativa de una Combinación de Función-Principio del Mercado existente

Las soluciones del nivel 2 residen en cambios cualitativos y mejoras de componentes o de su configuración dentro del sistema técnico que consiste en una combinación de función-principio del Mercado.

Estas modificaciones son relativamente simples de un subsistema existente para mejorar la calidad o performance del sistema pero sin reemplazar el principio de trabajo existente tanto para el sistema como subsistema.

También las soluciones de nivel 2 se obtienen por mezcla de varios sistemas técnicos existentes mientras que el nuevo sistema extra se produce ó por la resolución de una contradicción, donde ambos efectos llevan a una invención de mayor nivel y con reducción de precio, de espacio, de performance, de conveniencia del Usuario, etc.

- Mejora del perfil geométrico de un neumático para tener mas agarre en caminos
- Introducir un aislante a un recipiente para reducir las perdidas de calorías
- Mejorar por corrugado a una superficie de panel solar para concentrar rayos solares y tener mejor eficiencia
- Mezclar una alarma de reloj con un CD-player
- Mezclar en un llavero una luz de respaldo
- Mezclar un monitor en un horno micro ondas
- Emitir un rayo X para detectar el movimiento de un objeto

El nivel 2 reside en una estrategia de Océano rojo porque no creamos nueva funcionalidad ni nuevos Mercados tan solo mejoramos ó combinamos las Soluciones existentes.

El Pensamiento Inventivo Sistemático es muy útil en el desarrollo de este nivel.

Nivel 1: Mejora cuantitativa de una combinación de la función-Principio del Mercado existente

Las Soluciones que solo requieren de un cambio cuantitativo del valor de un parámetro ó serie de parámetros dentro de un sistema técnico basado en una combinación de la Función-Principio del Mercado existente están en el nivel 1.

Estas Soluciones se obtienen por optimización de algún componente y el análisis morfológico es útil en este nivel. Por ejemplo:

- Reforzar la armadura de un edificio para hacerlo más alto y estilizado
- Incrementar la capacidad de carga de un barco instalando grúas continuas y contenedores normalizados
- Incrementar la estabilidad de una cámara con telezoom haciéndola mas pesada y confortable a la mano
- Mejorar el consumo de un auto mejorando la relación entre velocidad y consumo
- Incrementar la capacidad del generador de pulsos de rayos X para testear objetos largos

Estas Soluciones no requieren de pensamiento inventivo y están dentro de una estrategia de Océano rojo, ya que solo con modificar un parámetro se obtiene lo deseado.

Cinco niveles de Soluciones en Tecnología		
Nivel	Descripción	Ejemplo
5	Descubrir un nuevo Principio	Rayos X
4	Crear una radicalmente 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	Extendiendo una combinación de función-Principio a un Nuevo Mercado	La tecnología de rayos X se desarrolla a otras áreas por ejemplo a equipos de pruebas no destructivas de materiales, etc.
2	Mejora cualitativa dentro de un Mercado existente de una combinación función-principio	Emitir un pulso de rayo X para detectar el movimiento de un objeto
1	Mejora cuantitativa con una modificación de un ó unos parámetros de optimización	Incrementar la velocidad del generador de pulsos de rayos X para testear objetos de distintas dimensiones

LOS CINCO NIVELES DE SOLUCIONES EN LOS NEGOCIOS

La clasificación en cinco niveles no solo se limita a la Tecnología sino que también es aplicable a cualquier actividad humana que contenga sistemas.

Cinco Niveles de Soluciones en los Negocios		
Nivel	Descripción	Ejemplo
5	Descubrir un Nuevo Principio	Introducir el concepto de Inversión (en vez de Préstamo)
4	Crear una combinación radicalmente nueva de Función-Principio	Desarrollar una empresa con fondos de Inversión
3	Extender a un Nuevo Mercado la combinación de función-Principio	Colocar acciones en el público en vez de en un grupo Inversor (empresa Pública)
2	Mejora cualitativa de una combinación de función-Principio dentro del Mercado existente	Introducir distintos tipos de acciones
1	Mejora cuantitativa por cambio del valor de un parámetro ó de una Optimización	Emitir acciones extras

CONCLUSIONES

Esta clasificación ayuda a entender mejor las Invencciones. Las Soluciones Innovativas están dentro de los niveles 2 a 4. Pero el nivel 2 representa las Invencciones incrementales y el nivel 3 las Invencciones radicales dentro de un mercado y el nivel 4 las Innovaciones disruptivas.

El número mayor de innovaciones está al nivel 1 que coincide con la clasificación de Altshuller del método TRIZ, que es un método que estudia los patrones de las Invencciones, pero ese ya es otro cuento.

Entonces, los cinco niveles de Soluciones están en una pirámide de menor a mayor y conectados a:

NIVEL 5 PRINCIPIOS	un 0,1 % de las invenciones
NIVEL 4 FUNCIONES	un 0,9% de las Invencciones
NIVEL 3 MERCADO	un 2% de las invenciones
NIVEL 2 VARIACION CUALITATIVA	un 12% de las invenciones
NIVEL 1 VARIACION CUANTITATIVA	un 85% de las invenciones

Esto explica las diferencias entre los distintos niveles de Soluciones y ayuda a evaluar una Solución específica, dado que juzga el nivel de la Innovación y que se podrá esperar de ella.

Le ofrece las distintas alternativas a una estrategia para desarrollar una Solución a un problema ó producto.

* SOBRE EL AUTOR

Oscar Isoba es Ingeniero Químico de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina, actualmente es coordinador de proyectos de una empresa de Ingeniería y Obras Industriales de Argentina.

Ha dictado Seminarios sobre Pensamiento Lateral en empresas locales y del exterior desde el año 2000.

Realizó entrenamiento en el CPS Creative Problem Solving de Cañada, en 1995 y en el Instituto Politécnico de Monterrey, México, en 1999.