

V. GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS

V.1. Creatividad

Es probable que para resolver un problema se tenga que hacer una adecuada representación de éste.

La representación de un problema consiste esencialmente en la interpretación o comprensión que del mismo realiza la persona que tiene que resolverlo.

El proceso de resolver problemas puede enfrentar obstáculos importantes. Dentro de los obstáculos más comunes destacan:

- La incapacidad de cambiar las respuestas estereotipadas.
- La incapacidad de adaptar las formas de percepción.
- La excesiva familiaridad con un asunto, lo cual también puede frenar la creatividad.
- Bloqueos sociales o culturales.
- Bloqueos emocionales.

Aquí cabe destacar que creatividad y solución de problemas no son sinónimos. La sola visión de un problema ya es un acto creativo. En cambio su solución puede ser producto de habilidades técnicas. El ver el problema significa integrar, ver, asociar donde otros no lo han hecho.

¿ Qué es Creatividad?

La palabra creatividad ha sido razonablemente limitada a la técnica de crear ideas; pero no sólo es eso, creatividad es la "técnica de resolver problemas". Esta técnica puede aplicarse a todas las actividades humanas, como: las finanzas, la educación, la producción, la administración, el periodismo, en resumen a toda actividad.

La creatividad es un proceso mucho mas heurístico que algorítmico. En matemáticas, un algoritmo es una regla, una ley, o una verdad que, siempre que se aplica a premisas conocidas, produce resultados que si bien no son conocidos, por lo menos son esperados. Por ejemplo: cuando decimos que el orden de los factores no altera el producto, estamos exponiendo un algoritmo.

De la misma manera que, cuando multiplicando dos cantidades del mismo signo, el resultado será siempre positivo, verdad o regla matemática, los algoritmos siempre son verificables.

La heurística, del griego *heunskain* (descubrir), por lo contrario, es una verdad circunstancial; no es verificable, no es matemáticamente comprobable. En la técnica de resolver problemas, es la solución obtenida a través de ensayos y errores.

Se encuentra con frecuencia en lo que podríamos llamar "sabiduría popular", es decir, reglas de conducta que tratan de imponer una cierta explicación de un resultado comprobado. Además, la heurística admite contradicción.

De acuerdo a lo anterior podemos decir que la creatividad significa el acto de dar existencia a algo nuevo, único y original.

La creatividad puede asumir dos formas principales:

La invención (o innovación) cuando por medio de la asociación de dos o más factores aparentemente diferentes se llega a un tercer factor que tiene parte de los anteriores, pero que, con relación a ellos, es nuevo. Un ejemplo muy simple de esto sería un interfón el cual puede decirse que se deriva de un timbre y de un telefono conjuntandolos en un nuevo objeto; Siendo diferente de ambos pero guardando cierta relación con ellos.

Usando una analogía biológica, una innovación es como el resultado de un cruce genético o híbrido; es diferente por completo a alguno de sus padres, pero guarda una semejanza con ellos en algunos aspectos.

El *descubrimiento* ocurre cuando se percibe algo ya existente y se expresa esa constatación, ya sea a través de una definición o a través de una ecuación o fórmula matemática. Es decir, descubrimiento es el encuentro accidental de algo que no se habría notado con anterioridad e invención es la creación deliberada de alguna cosa radicalmente nueva.

Se podría afirmar que la invención por depender mas de la creatividad es mas heurística y que el descubrimiento, por partir de lo ya existente, es mas algorítmico; Pero existe un tercer factor que podría aclarar mejor que es la verdadera creatividad: la *intuición*, percepción súbita de una solución. En términos generales, la intuición es la respuesta que precede a la pregunta y ocurre cuando, a partir de datos no conocidos, se consigue generar datos nuevos, que se vienen a combinar para la invención o para el descubrimiento.

Finalmente, la creatividad, es la capacidad de formar mentalmente ideas, imágenes (sistemas, o estructuras) de cosas o teorías no presentes o conocidas o dar existencia a algo nuevo, único y original, pero, con un objetivo.

Ejemplo:

Recordemos la historia de Newton, quien según cuenta la historia, simbólicamente, se encontraba sentado debajo de un árbol de manzanas cuando una de ellas cayó haciendolo reflexionar sobre este hecho gracias al cual descubrio y planteo la ley de la Gravitación Universal.

El invento es el telefono; Inventado por Alexander Graham Bell en 1876 el telefono reúne principios como el Electromagnetismo, conducción de corrientes etc.

Símbolo por símbolo, recordemos la historia de Arquímedes, al averiguar el volumen exacto de una corona cincelada, es una tarea infinita y casi imposible si uno se mantiene en el campo horizontal del problema, si uno utiliza los medios habituales para medición de volúmenes. Imbuido de su problema, Arquímedes aisló entre los miles de millones de informaciones que formaban la trama de sus días, la

escena simbólica de la bañera para enlazar con un ¡Eureka ! dos informaciones (corona y bañera) y producir una disposición nueva que resultó ser un nuevo concepto.

El Proceso Creativo

Podemos dividir en siete etapas el proceso creativo para la solución de problemas:

1. **Identificación.** Es la primera etapa, el reconocimiento del problema, parece demasiado obvio; sin embargo, en algunas ocasiones no se sabe exactamente que tipo de conflicto se debe resolver, por lo que es importante saber cual es. La correcta identificación nos lleva a las otras seis etapas del pensamiento creador.
2. **Preparación.** Esta puede ser de dos tipos directa o indirecta. Es directa cuando acumulamos información pertinente al problema que debe ser resuelto. Es decir, cuando buscamos solamente datos que contribuyen a una posible solución.
La preparación es indirecta cuando averiguamos información sobre todo lo que pueda colaborar a una solución, incluso si a primera vista no tiene nada que ver con el problema.
La preparación indirecta eventualmente puede ser inconsciente cuando la persona esta comprometida en la solución de algún problema, y una vez agotada toda la información pertinente a su alcance, comienza a investigar otra información posible.
3. **Incubación.** Se desarrolla más en el plano del inconsciente, es decir, es la digestión inconsciente de las ideas, es un periodo silencioso, aparentemente estéril, pero en realidad de intensa actividad. Por ejemplo: "Enrique da Costa Mecking (campeón brasileño de ajedrez) decía: "Hasta sueño con partidas, a veces me despierto con la solución de un problema que me preocupaba la noche anterior" y Gandhi acostumbraba tejer; su proceso creativo se desarrollaba enormemente cuando se dedicaba a ese tipo de actividad manual.
4. **Calentamiento.** El regreso al problema, con la sensación de una solución cercana, constituye una etapa claramente distinta del proceso creativo: el calentamiento.

Debe ser un proceso consciente, provocado artificialmente a través de recursos ya muy experimentados como la lluvia de ideas, por ejemplo: el calentamiento es decir "creo tenerlo, pero aun no se bien como plantearlo" es cuando se siente que la solución ya esta realmente al alcance de la mano, a pesar de que todavía no pueda ser vista o comprendida por completo.

5. **Iluminación.** La solución del problema aparece por primera vez en esta etapa. La iluminación es el resultado de periodos bastante laboriosos de preparación, en muchas ocasiones también de calentamiento. En esta etapa la idea se vuelve mas clara y entonces puede ser planteada.
6. **Elaboración.** Después de que se encuentra la idea y desde que la juzguemos satisfactoria, el periodo se considera como integrante del proceso creativo ahora totalmente consciente de la elaboración.

Las ideas, antes abstractas, se organizan y a través de la construcción de una teoría, o de la formulación de un plan, comenzamos a asociarla con datos conocidos de la realidad, con el objeto de convertir en familiar lo desconocido. La etapa de elaboración es tan importante como la de preparación.

7. **Verificación.** Hay un intervalo de tiempo que puede variar desde unos segundos hasta varios años, entre la iluminación, la elaboración de la idea y su verificación. La verificación es la necesidad de comprobar que la idea adoptada como solución es, de hecho, la solución.

Componentes del Pensamiento Creativo.

- La fluidez es la cantidad de ideas que una persona puede producir respecto a un tema determinado.
- La flexibilidad es la variedad de las ideas producidas; nace de la capacidad de pasar fácilmente de una categoría a otra, de abordar los problemas de diferentes ángulos. Se mide por la cantidad de clases y categorías.
- La originalidad es la rareza relativa de las ideas producidas; allí el pensamiento es original, cabe recordar que la creatividad a menudo hay que buscarla no por el qué sino por el cómo.
- La viabilidad es la capacidad de producir ideas y soluciones realizables en la práctica. Hay muchas ideas que teóricamente son muy acertadas, pero que resultan difíciles o imposibles de realizarse.
- El pensamiento convergente es el que evoca las ideas y trata de encadenarlas para llegar a un punto ya existente y definido, si bien oscuro para el sujeto. Podemos decir que el término de este pensamiento es como un paquete ya prefabricado. El pensamiento divergente, al contrario, actúa como un explorador que va a la aventura.
- El pensamiento divergente se relaciona más con el aprendizaje escolar, tal como ha venido desarrollándose en las instituciones que manejan la currícula del sistema de cada país, y el pensamiento divergente se vincula más con la creatividad.

La Ingeniería Y La Creatividad.

Vivimos en la época en la que los cambios están a la orden del día. Los cambios traen como consecuencia nuevos problemas y a veces resulta imposible seguir resolviendo éstos con las soluciones que se tienen establecidas en un momento dado. Este hecho conduce a dos alternativas, lamentarse que las cosas no son tan fáciles como solían ser o utilizar habilidades creativas para encontrar soluciones.

En los campos que abarca la ingeniería desde la investigación, el desarrollo, la planeación y el diseño, en donde mediante la aplicación de técnicas se llega a controlar un poco a la naturaleza y ponerla al servicio de la sociedad, es necesario siempre que los ingenieros sean personas muy creativas capaces de proponer nuevas y mejores soluciones.

Algunas de las características que se necesitan o se presentan en los ingenieros creativos son las siguientes:

V. GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

- Inventiva, que se describe como el ingenio que permite servir en forma original de elementos disponibles para lograr un fin determinado.
- Inteligencia, del tipo que nos permite captar formas, partes y sus relaciones espaciales y mecánicas, ya que en el ejercicio profesional el ingeniero especialmente debe tender constantemente a mejorar los procedimientos en uso.
- Capacidad de mando y sociabilidad, ya que frecuentemente es director de grupos.
- Buena constitución física y adaptabilidad al medio, ya que trabaja intensamente en ambientes muy diversos.
- Habilidad administrativa, pues por lo general es administrador de empresas o parte de ellas.
- Y por supuesto la cualidad común a todas las profesiones un firme sentido de responsabilidad.

Preguntas:

1. Explica con tus propias palabras el concepto de CREATIVIDAD. Menciona las formas que puede asumir y da ejemplos.
2. ¿Cuales son los principales obstaculos para la creatividad?
3. Menciona los pasos del Proceso Creativo
4. ¿Cuáles son los componentes del Pensamiento Creativo?
5. ¿Que características debe tener un Ingeniero Creativo?

Bibliografía:

- Creatividad & Marketing.

Duailibí Roberto y Simonsen Harry Jr.
McGraw Hill

- Manual de la Creatividad y los Procesos Psíquicos y el Desarrollo
Rodríguez Estrada Mauro.
Ed. Tri llas, México 1990

- La Creatividad en la Ingeniería
Alcaraz Lozano Federico
Conacyt, Sitesa, México 1991