

# CREATIVIDAD Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

ALFIO A. PUGLISI

*¿Cómo compones? Leyendo,  
y lo que leo, imitando;  
y lo que imito, escribiendo;  
y lo que escribo, borrando;  
de lo borrado, escogiendo.*

Lope de Vega

El tema de la creatividad cobra hoy especial relieve, ya que no se trata sólo de emplearla para realizar la publicidad de un producto o mejorar la imagen deteriorada de una institución, sino también para enfrentar los problemas científicos y tecnológicos actuales.

La creatividad afecta al **descubrimiento** (ver algo que está oculto en la naturaleza, una constante, una ley); al fin de cuentas la palabra griega *aletheia* ("descubrir") significaba "verdad". También se relaciona con la **invención** (fabricar algo nuevo o resolver problemas), algo ligado más bien a lo tecnológico.

Los epistemólogos distinguen dos contextos: el de descubrimiento y el de justificación. En el primero se descubre o se inventa, en el segundo se pone a prueba lógica o experimental lo anterior. Siempre hay un contexto de descubrimiento, el auge del positivismo lógico o filosofía analítica ha postergado su estudio en pos del de la justificación.

Para M. Csikszentmihalyi hay cinco niveles de análisis de este tema:

**1. El nivel subpersonal o neurobiológico.** ¿Por qué una determinada persona, por qué un Bach, un Edison o un Leonardo? ¿Un Napoleón o un Nelson? La dotación neuronal, las leyes de la herencia importan, pues hay familias de músicos y matemáticos. Existen los genios y también los talentos unilateralmente desarrollados, sobresalientes en algo pero no en todo. El cociente intelectual alto es una nota común, pero no todo se reduce a él; la perspicacia ante un tema, la lucidez al captar la realidad son otra cosa. Discutir si la mujer o los negros poseen menor nivel intelectual es un perdedero de tiempo que de vez en cuando renace. Los estudios sobre el cerebro intentan revelarlo. Hoy está de moda enfatizar las facultades de cada hemisferio, pero en la vida diaria el cerebro no está escindido sino integrado, de la misma forma que el perro de Pavlov estaba en un laboratorio pero no en la naturaleza; hay que buscar optimización. Cada vez hay más interrogantes.

**2. El nivel personal cognitivo.** ¿Cuál es el estilo de aprendizaje? ¿Cómo aprenden a resolver problemas? ¿Por qué algunas personas perciben distinto de otras? En su examen de ingreso al politécnico francés, Henri Poincaré tuvo que desarrollar un ejercicio. El jurado lo despidió pronto, pero al cabo de un rato comprendieron todo: Poincaré había dado una res-

*El profesor Alfio A. Puglisi es Doctor en Psicología por la UJFK con una tesis sobre "La psicología del descubrimiento científico" (1978). Actualmente es Jefe del Gabinete Psicopedagógico de la Escuela Naval Militar.*



BOLETÍN DEL CENTRO NAVAL

Número 813

Enero/abril de 2006

Recibido: 9.9.2005

puesta original desde otra perspectiva. Lo corrieron y felizmente lo alcanzaron mientras marchaba cabizbajo por la calle. La solución creativa depende del conocimiento de quienes la brindan y de cómo usan el conocimiento de quienes los precedieron. Newton afirmó que si había visto más lejos que otros fue *porque me apoyé en hombros de gigantes*.

Sir Isaac Newton (1642-1727) había esbozado en su mente la primera idea del cálculo diferencial antes que Leibnitz, pero este último publicó su versión 20 años antes que Newton, de modo que entre los dos grandes pensadores de fines del siglo XVII surgió una molesta disputa respecto a quién era el verdadero autor. Jamás llegó a resolverse esta disputa, aunque demostró que eran varios los hombres de ciencia que trabajaron concienzudamente el mismo problema al mismo tiempo.



En el siglo XVII Japón también comenzó a trabajar en el cálculo y Seki Kowa (aprox. 1642-1708) fue su representante. Este dibujo que se muestra arriba lo hizo en 1670 uno de los discípulos de Seki Kowa. Da instrucciones para el cálculo de la superficie de un círculo. Esto se hace mediante el empleo de gran número de pequeños rectángulos, que se van haciendo cada vez más pequeños. Este concepto que fue llamado *yenri* (principio del círculo) constituye la idea fundamental del cálculo.

**3. El nivel personal extracognitivo.** ¿Y su personalidad? ¿Cómo lucharon contra la frustración, por qué persistieron en determinado tema? ¿Qué hicieron para lograrlo, qué buscaban, cuáles eran sus afanes, sus motivos, sus ideas previas? La madre de Edison lo retiró de la escuela en cuanto su maestra dijo que era de bajo nivel intelectual; ella le enseñó lo que pudo, en general no superó el tercer grado. Los estudios biográficos apuntan a estos misterios.

**4. El nivel impersonal de los “dominios” del conocimiento o nivel epistemológico.** ¿Por qué en el Renacimiento, o sólo a comienzos del siglo XX? ¿En qué cultura? (Occidente desconocía el cero; los hindúes el infinito; tanto los romanos como los árabes y los judíos prohibían la disección de cadáveres.) ¿Qué recursos tecnológicos poseían? (¿Simples anteojos largavista o el Hubble?) El pensamiento divergente no se da de modo exclusivo en todos los casos. La idea de perspectiva convergió sobre la pintura renacentista y aún hoy lo hace sobre Escher o los fractales. Siempre algo sirve o viene de otro lado. Georges Cantor desarrolló la Teoría de los Conjuntos protegido por los jesuitas, pues con ella se podía probar que Dios era uno y trino. La máquina de vapor fue anterior al descubrimiento de las leyes de la termodinámica.

**5. El nivel multipersonal del “campo” sociológico.** La sociedad cuenta: ella admite o no ciertas ideas, vive alojada en el paradigma de lo admisible, que incluye los problemas que deben ser planteados. San Francisco Javier enseñó a los japoneses que la Tierra era redonda y eso fue aceptado con beneplácito por ellos, mientras que la Curia Romana aún lo dudaba. ¿Era un descubrimiento largamente esperado o sin derivación práctica inmediata? Gerolamo Saccheri desarrolló una geometría noeuclídea siglos antes que Riemann o Lobatchevski, pero no fue tenido en cuenta; parecía una distracción matemática sin aplicación práctica. En cambio, el cálculo diferencial e integral fue inmediatamente aplicado, era una necesidad social. Véanse las ideas de Thomas S. Kuhn desarrolladas más adelante.

Las etapas del proceso creativo han sido descritas en 1926 por Graham Wallas, y son cuatro: preparación, incubación, iluminación y verificación.

La **preparación** es un período conciente de estudio que supone poseer conocimientos de base interdisciplinar. Sólo una persona capaz, idónea, puede captar una laguna o contradicción. En eso consiste el llamado “pensamiento crítico”. *La suerte favorece a la mente preparada*, sostuvo H. Poincaré.

En la **incubación** hay que ponerse a trabajar seriamente, haciendo converger las aguas al molino buscado y luchando contra el clima anticreativo; a veces hay que aislarse. Entre la segunda y la tercera etapa suele ocurrir un momento de *impasse*, de frustración, *la noche oscura del alma* de la que habla Santa Teresa; es el trabajo que se realiza inconscientemente; no se deben bajar los brazos aunque conviene tomarse un descanso, echarse una siesta, etc., para interrumpir las formas rígidas del pensamiento.

La **iluminación** puede ocurrir de pronto, aun en sueños (Kekulé) o al despertarse, como Newton, quien asoció la caída de una manzana con el movimiento de los astros. Se tra-

ta de una reestructuración del pensamiento. Helmholtz sostuvo que las ideas creativas nunca le venían en el laboratorio, sino cuando estaba sentado en el teatro o mientras caminaba (*Las piernas son las ruedas del pensamiento*, sostuvo Aristóteles).

A veces el descubrimiento da lugar a la expresión del *¡Ah!* que se observa en los monos y en los niños, o a otras acciones como salir corriendo y gritando *¡Eureka!* (Arquímedes), o la de Pasteur, que se abrazó con el portero del instituto donde trabajaba. Es una descarga emotiva y psicomotriz después de tanta concentración e implosión.

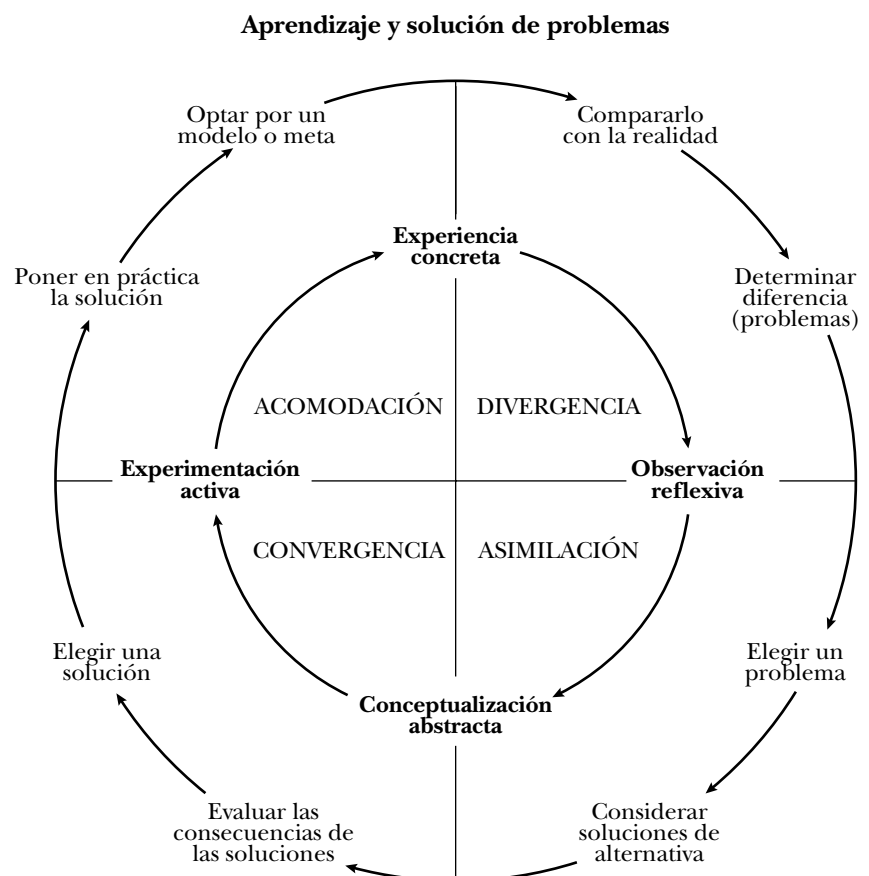
La **verificación** es la etapa en que el proceso creador se torna realista y objetivo. Ya pisamos el contexto de justificación.

Para resolver un problema se han propuesto diversos métodos. La resolución de un problema no puede ser algo diferente del proceso mismo de aprendizaje. Según David A. Kolb, éste se desarrolla a partir de una experiencia concreta desde la que se observa la realidad, se extraen de ella conceptos abstractos y se los aplica a través de la experimentación activa. Ésta permite una nueva experiencia concreta, con lo que el ciclo recomienza en pos de nuevos aprendizajes (véase el gráfico).

El aprendizaje es entonces un círculo que se mueve una y otra vez entre cuatro grandes etapas, o también una espiral en pos de aprendizajes cada vez más difíciles y académicos o más simples y apropiados. Todas las personas pasan por este ciclo, pero algunas, por predisposición natural y según haya sido su propia experiencia personal, enfatizan sólo una de sus fases. Van delineando así su estilo de aprender. Somos hijos de la rutina y ésta de la comodidad; el aprendizaje descarta de este modo entre dos y tres posibilidades de actuación que podrían ampliar su aprendizaje.

Tenemos pues cuatro estilos a los que podemos llamar: intuitivos, intelectuales, hombres prácticos y hombres de acción. Cada uno con su estilo y todos, en distinta proporción, presentes en cada sujeto.

Sin lugar a dudas Edison –un autodidacto– se desarrolló con facilidad acentuando el cuarto sector: experimentaba y experimentaba, corría riesgos. Buscaba hacer cosas, su pensamiento era acomodador. Frente a él situamos a los ilustrados Kant y Diderot, hombres de libros, apuntes y enciclopedias. Preferían nutrirse de conceptos en vez del trato con personas. Fueron grandes asimiladores (en las escuelas se da el mote de “traga” a estos alumnos). Poetas, creadores y artistas poseen un pensamiento divergente, son bohemios e intuitivos, viven la vida y enfatizan el primer sector; frente a ellos están los tecnólogos, didactas y metodólogos, de pensamiento convergente, buscan el *know how* que les permita trabajar con objetos y privilegian el tercer sector.



Son etapas en la resolución de un problema:

**1. Leerlo y comprenderlo.** El alumno dice *No entiendo*; el consejo es: *Léalo despacio, Dígalo con sus propias palabras, ¿Qué se le pide?, ¿En qué unidades de medida?* Si aun así no lo entiende, entonces dibújelo, gráfíquelo, haga un diagrama.

**2. Plantearlo.** Aquí uno se pregunta *¿Qué hago?* La respuesta es *Determine qué variables posee o Qué variables le dan.* Entonces pregúntese: *¿Me falta alguna?* En caso afirmativo, será lo primero que usted debe hallar. Determine las diferencias entre este problema y los que usted aprendió a resolver.

**3. Buscar soluciones.** Sigue la pregunta *¿Cómo lo enfrento?*, que en realidad es la pregunta por qué teoría, teorema, algoritmo o fórmula se puede aplicar aquí. *¿Hay algún paso intermedio que dar?* Busque soluciones alternativas, cambie de perspectiva, póngase en la piel de sus contrincantes. Vuelva al planteo y complételo. Muchos métodos enfatizan la reestructuración de la percepción. La sinéctica, por ejemplo, busca hacer de lo extraño algo familiar y de lo familiar algo extraño.

**4. Resolverlo.** Aplique lo necesario, no se vaya por las ramas ni haga más de lo que se pide. Tómese su tiempo, cuide sus cálculos o pasos necesarios. La belleza matemática fue definida como “simplicidad” o economía de pasos para resolver o crear algo. Los trabajos originales de Mendel o Einstein fueron artículos para revistas científicas; a este último le valieron el premio Nobel. El de Watson y Crick sobre la doble hélice consistió en una carilla de dos columnas; suena risible ante la exigencia actual para algunas tesis de poseer un mínimo de 150 páginas, lo que invita a la divagación.

**5. Verificarlo.** Pruebe sus respuestas. Pruébelas para 1 y para 9: *¿debía crecer? ¿Debía decrecer? ¿El resultado es absurdo?* Pruebe sus propuestas; *¿sirven a corto y largo plazo? ¿Es lo pedido? ¿Están en las unidades de medida solicitadas?* Haga una prueba piloto. Gauss decía: *A veces intuyo la solución de un teorema, el problema es que luego debo probarlo. A veces percibo el comienzo y el fin de un cuento, el problema es que luego debo escribirlo*, sostenía asimismo Jorge L. Borges.

**6. Adopción o generalización.** Su empleo masivo, si bien puede haberse mecanizado a través de fórmulas, debe reunir ciertas condiciones de control permanente. Los creadores generan nuevas teorías y sus discípulos las aplican ciegamente, generación tras generación; aprenden realizando ejercicios tipo de los manuales y aun sin leer a su maestro. Son los “convergentes”. Con el tiempo nacen nuevos problemas que pueden mostrar limitaciones en la teoría o sus contradicciones. Algunos “divergentes” las detectan y por lo general son ignorados, más tarde otros los denuncian acopiando prueba tras prueba en contra; se crea un estado de malestar, hasta que aparece un nuevo genio que recrea o concibe una nueva teoría. En ellos la percepción cambia: donde Aristóteles vio una piedra cayendo, Galileo, en otra cultura y con otras ideas, vio un péndulo. No es de extrañar que muchos sean jóvenes, pues no están del todo comprometidos con la vieja teoría; si están actualizados, conocen los problemas y las limitaciones que aquella genera. Son ciudadanos limítrofes, desde un mundo perciben el otro. Este hecho no ocurre todos los días, el fenómeno a veces tarda siglos. Según T. S. Kuhn, ésa es la diferencia entre la ciencia de época “normal” y las revoluciones científicas.

Todos ocultamos en nosotros una fuerza creativa, pero sólo muy pocos alcanzan a demostrarla: sin duda alguna, los talentosos que sobresalen en algún tema o aspecto especial.

La mayoría de las personas reprimen su capacidad creadora. Parecen oír una voz interior que les dice: *¿Qué pensarán los otros?! A veces presentan mal sus ideas: Todavía no lo he estudiado a fondo, pero..., Sé que no les va a gustar, pero..., Esto puede no funcionar, pero..., ¿Traería problemas sí...?, Puedo parecerles medio loco, pero...*

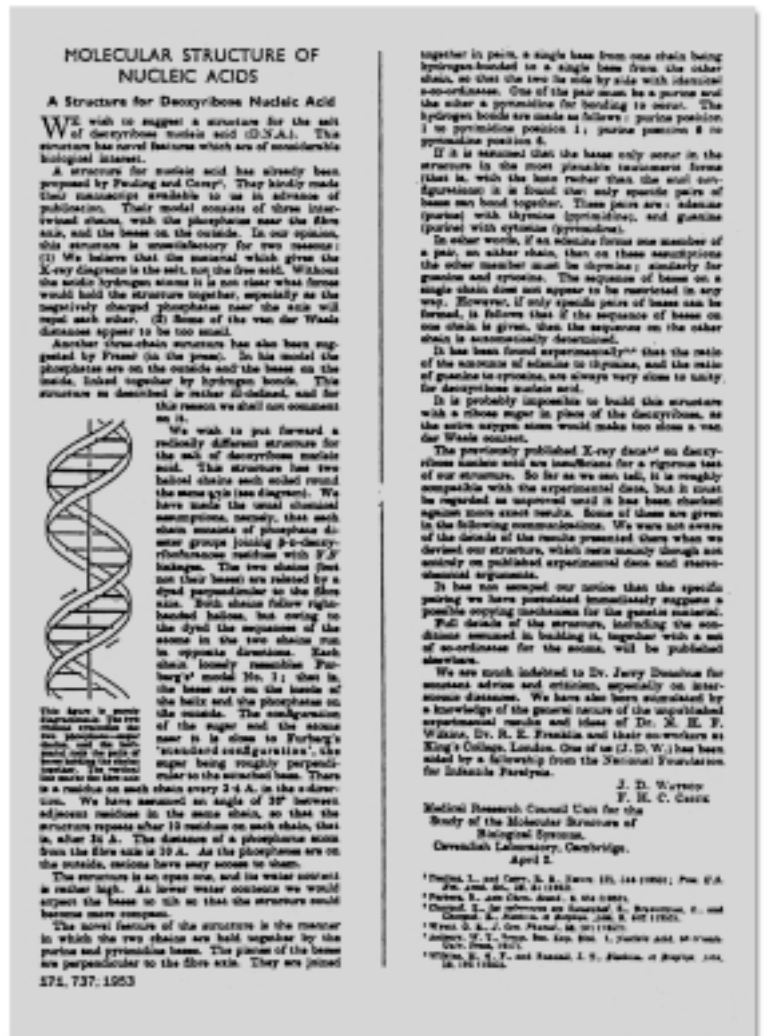
Quienes emplean estas frases suicidas pueden recibir frases asesinas propias de expertos en aplastar ideas e iniciativas: *No va a andar..., No tenemos plata..., No tenemos personal..., Ya lo intentamos una vez..., No está en el reglamento..., Formemos una comisión...* (así postergamos el tema).

Subrayemos cuáles son las conductas de los jefes que la favorecen:

- a) Entusiasmo y disposición hacia el cambio.
- b) Actitudes de escucha y aceptación.
- c) Dar tiempo a las ideas para que afloren y maduren.
- d) Postergar el juicio, dejar al otro exponer sus ideas, dejar probar con apoyo y control convenientes.

Las técnicas de Brainstorming, Delphi, Sombreros de De Bono, Sinéctica, etc., pueden no servir para todos los problemas; pero en general ayudan a desarrollar la creatividad con fines ulteriores. Las más nuevas son ARIZ y TRIZ, debidas al ruso G. Altshuller (1926-1998), quien sistematizó 40 procedimientos analizando patentes de invención.

Creo que ya está todo sugerido; cada uno lo ampliará con sus lecturas y, en homenaje a la simplicidad, damos fin al artículo. Borges también dijo que uno publica *para sacarse los manuscritos de encima*. ■



El famoso artículo de J. D. Watson y Francis Crick, aparecido en la revista *Nature* en abril de 1953.

**Fuentes y lecturas sugeridas**

- Altshuller, G.: *Creativity as an exact science*. Gordon and Breach Science Pub. 1984.
- Altshuller, G.: *An Suddenly the Inventor Appeared*. Technical Innovation Center, 1996.
- Altshuller, G.: *TRIZ: 40 Principles*. Idem, 1997.
- Csikszentmihalyi, M.: *Creativity*. NY, Harper, 1996.
- Davis, G. A. y Scott, J. A.: *Estrategías de la creatividad*. Bs. As., Paidós, 1975. (Posee un resumen de sinéctica de W. Gordon.)
- De Bono, E.: *Simplicidad*. Bs. As., Ed. Paidós, v/e.
- De Bono, E.: *Seis sombreros para pensar*. Bs. As., Vergara, 1991.
- Hadamard, J.: *Psicología de la invención en el campo matemático*. Bs. As., Espasa Calpe. v/e.
- Kolb, D. A. y otros: *Psicología de las organizaciones*. Madrid, Prentice-Hall, 1977. 2 t.
- Kuhn, T. S.: *La estructura de las revoluciones científicas*. México, Fondo de Cultura Económica, v/e.
- Poincaré, H.: *Ciencia y método*. Bs. As., Espasa Calpe, 1944.
- Rouquette, M. L.: *La creatividad*. Bs. As., Huemul, 1977.
- Wallas, G.: *The art of thought*. NY, Harcourt Brace, 1926.

**Fuentes electrónicas**

- [www.unibuc.ro/eBooks/stiinteEDU](http://www.unibuc.ro/eBooks/stiinteEDU)
- <http://www.espiraldialectica.com.ar>
- [www.lib.uni-covinius.hu/1999-4e](http://www.lib.uni-covinius.hu/1999-4e)
- <http://www.mycoted.com>
- <http://www.en.wikipedia.org/wiki/Creativity>
- <http://www.triz.net>
- [www.ideationtriz.org](http://www.ideationtriz.org)
- [www.mensa.es/konversa](http://www.mensa.es/konversa)

## Ejercicio: Creatividad en juego

### 1. Objetivo

Practicar procesos de creatividad, iniciativa y liderazgo.

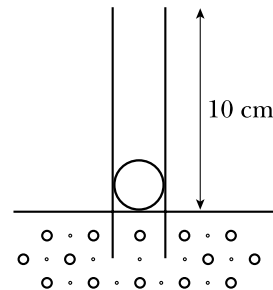
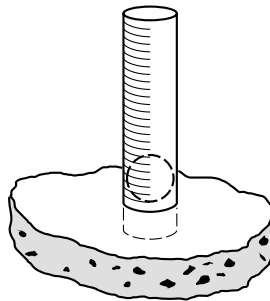
### 2. Descripción

Se da a los participantes un tubo de acero hundido en el piso, tal como lo muestra el gráfico.

En el fondo del tubo hay una pelotita de ping-pong que deja escasa luz con las paredes del tubo.

Se juega en grupos de hasta 6 personas y se cuenta con los siguientes materiales:

- 2,5 m de hilo de coser
- Un martillo de carpintero
- Una pila eléctrica
- Una bolsa de papel con pochoclo
- Una lima
- Una percha de alambre
- Una lamparita eléctrica
- Un trozo de cable



### 3. Instrucciones

Señale las diversas maneras que existen para sacar la pelotita de adentro del tubo, sin dañar a éste o al piso de cemento.

### 4. Reglas

Las dadas en las instrucciones.

Respuesta correcta: ¡Ni lo sueñe! Yo tengo dos, ¿y usted?

Fuente: James L. Adams, *Conceptual Blockbusting*, W. W. Norton Company, 1974.

ENM  
FENIX  
NOVA  
87

Adhesión de la Promoción 87  
en el cincuentenario de su ingreso  
a la Escuela Naval Militar