

Azar y creatividad

Por Germán Campos

Introducción

“Dans les champs de l’observation, le hasard ne favorise que les esprits préparés”

Louis Pasteur

El tema de la genialidad de artistas y científicos ha sido abordado por numerosos filósofos, biógrafos, historiadores, poetas y escritores. No es extraño entonces, que las versiones y visiones sobre este tema sean tan diversas que, incluso en el ambiente académico de hoy, no exista un consenso sobre ciertas cuestiones básicas. La comunidad menos informada ha adoptado, en consecuencia, una forma peculiar y errada de abordar este tópico.

La idea que posee nuestra sociedad sobre la innovación creativa tanto en las ciencias como en las artes tiene mucho de romántico. Esto ha llevado inexorablemente a la consolidación de mitos sobre el genio, basados en la convicción de que todos los avances científicos y la creación de obras artísticas se deben a cualidades extraordinarias de sujetos capaces de realizar procesos mentales realmente sorprendentes. Además de ser poseedores de capacidades intelectuales sumamente especiales, se piensa con frecuencia de que el genio posee una personalidad que limita con la locura, rasgos excepcionales que constituirían el sustrato para la actividad imaginativa. La confluencia de estas facultades intelectuales, rasgos de personalidad y el azar – entendido como la ocurrencia de sucesos inesperados (como sueños donde se le revela al artista o al científico lo que debería hacer) – harían al “genio”.

Existe también la suposición ya consolidada de que los avances científicos surgen por meras casualidades, y de que las ideas artísticas surgen de un momento a otro, sin un proceso previo, en la mente de los creadores. Lo que interesa especialmente en este trabajo es la idea generalizada de que el azar, la casualidad y la coincidencia, juega un papel relevante en el proceso de creación.

Este trabajo pretende desentrañar cuán cierto y falsos son estos mitos, procurando aclarar sobre todo en qué medida influyen los sucesos inesperados en el proceso psicológico de la creatividad.

¿Qué papel juega el azar en el descubrimiento científico y en la creación artística?

¿Qué papel juega el azar y la impredecibilidad en el proceso creativo? Vemos que se considera el azar como un factor principal en el acto de la creatividad y la impredecibilidad como una característica de la creatividad. ¿Qué hay de cierto y de falso en estas consideraciones?

Sobre el azar y la impredecibilidad

Se considera que el azar constituye un factor importante en muchos actos creativos. Esto, a simple vista, puede parecer cierto recordando casos como el descubrimiento de la penicilina de Fleming, la definición de la estructura de benceno por parte de Kekulé, la creación de poemas por parte de Coleridge, etc. También podemos encontrar este supuesto azar en situaciones desgraciadas, como es el caso del anatomista del siglo XVIII John Hunter quien, intentando demostrar que la gonorrea y la sífilis se podían explicar como enfermedades distintas, se infectó por error a sí mismo con pus que estaba infectada con ambas enfermedades. Murió creyendo que sólo se había infectado con sífilis, reconociendo que su enfoque había estado errado.

¿Cómo se entiende el concepto de azar en las discusiones sobre creatividad llevadas a cabo por historiadores de las ciencias y el arte, psicólogos, biógrafos, filósofos, etc.? Mientras que el concepto de “azar” se utiliza más en el ámbito de las matemáticas, cálculos de probabilidades y estadística; en la filosofía científica y en la historia se utiliza el concepto de “serendipia”¹ para hacer referencia al hecho de encontrar algo en forma inesperada, o sea, por mera casualidad o coincidencia. Revisemos el caso de Fleming.

¹ La palabra *serendipity* fue utilizada por primera vez por un político y un escritor inglés, Sir Horace Walpole, en el año 1754. Walpole escribió en aquel año una obra titulada “Los tres príncipes de Serendip”, príncipes de la antigua Sri Lanka que, sin proponérselo, descubrían cosas por accidente y sagacidad. Luego fue utilizado por Walpole para referirse a sus propios descubrimientos personales.

Alexander Fleming había sido enviado durante la primera guerra mundial como médico al frente francés. Allí tuvo la oportunidad de observar los efectos perjudiciales que tenía la utilización de los antisépticos sobre el sistema de defensas de un organismo humano, pues acababan antes con los leucocitos que con las bacterias patógenas. En este tiempo, los antisépticos eran los únicos fármacos para combatir las infecciones. Esta experiencia encendió el interés de Fleming por este tema.

En el mes de septiembre de 1928, mientras investigaba sobre la gripe y las mutaciones de ciertas colonias de estafilococos, observó que una de sus placas presentaba una zona poco normal: la placa con jalea de agar se había enmohecido. Las razones no están claras, quizás la placa había quedado al descubierto o quizás una ventana del laboratorio había quedado abierta, permitiendo de esta manera el transporte de las esporas de penicilina hacia el nutriente. Este tipo de accidentes era muy frecuente en los laboratorios desprolijos de aquel tiempo.

De esta manera la colonia de estafilococos se habían visto afectadas. Fleming, interesado por tal observación, no desecha estas placas. Más tarde explicaría:

“Si no fuera por la experiencia anterior, yo habría tirado la placa, como muchos bacteriólogos debieron hacer antes... También es probable que muchos bacteriólogos hayan apreciado cambios similares a los detectados por mí, pero en ausencia de algún interés por la aparición natural de unas sustancias antibacterianas, los cultivos simplemente se descartaron.”²

Fleming se refería por “experiencia pasada” a un hecho en particular que había ocurrido seis años antes. También gracias a un hecho casual, había observado que una lágrima suya caída en un cultivo de secreciones nasales de los londinenses (que había comenzado a estudiar como consecuencia de una gran epidemia de gripe que afectaba a la población por aquellos años) poseía propiedades antimicrobianas. Pudo aislar e identificar la enzima causante de este efecto, llamándola lisozima. De igual manera, podría haber tirado esta placa considerándola como inservible, sin embargo, Fleming, caracterizado por una curiosidad no siempre presente en todos los científicos, supo ver

² A. Fleming. Citado en R. Roberts, 1989, pág. 252.

en este accidente un fenómeno relacionado con su tema de estudio, que no estaba explicado aún por la ciencia. Gracias a este descubrimiento fortuito de la lisozima hoy podemos contar con la definición completa de su estructura.

Como habíamos dicho, basándose en su experiencia anterior, Fleming pudo interpretar este fenómeno “anormal” en una de sus placas con estafilococos como efecto de una poderosa sustancia antibacteriana, producida por algún tipo de hongo. Luego de identificar el género del moho, llamó a la sustancia penicilina. Este descubrimiento revolucionaría la industria de los fármacos. Por este descubrimiento, en el año 1945 se le concede el Premio Nobel a Alexander Fleming, pasando a ser recordado por la historia como el padre de la historia. Sin embargo, es él mismo quien habla de una medida de azar en su descubrimiento. Dice:

*“Hay miles de mohos diferentes y miles de bacterias diferentes, y el que el azar haya puesto el moho en el sitio correcto, en el momento correcto ha sido como ganar a los irlandeses arrasando”.*³

Podemos encontrar también la serendipia (o azar entendido como casualidad) en el ámbito de la psicología. Pavlov abandonó sus estudios sobre la digestión al percatarse de la salivación de sus perros de laboratorio cuando anticipaban la comida. Sus estudios posteriores lo llevaron a dar cuenta del fenómeno del condicionamiento, base de lo que en un futuro sería la psicología del aprendizaje.

Encontramos otro ejemplo en el campo de la física. Recordemos el episodio en que Becquerel descubre que las sales de uranio que guardaba en un cajón habían impresionado sobre una placa fotográfica la silueta de una llave que se encontraba en medio. Esto lo lleva a descubrir de alguna manera la radiactividad natural.

En el ámbito de la medicina, podemos nombrar el caso de Semmelweis, quien descubre las causas de la fiebre puerperal al examinar el caso de un colega que había muerto al ser contaminado por un escalpelo en una autopsia. Observó que su compañero de trabajo había presentado los mismos síntomas que aquellas que atendía en la Maternidad.

³ *Ibíd.*, pág. 253.

En todos los casos mencionados con anterioridad, también pudo haber tenido lugar la coincidencia. *Una coincidencia es una coocurrencia de hechos con historias causales independientes, donde uno o más de los hechos es improbable y su (aún menos probable) coocurrencia conduce directa o indirectamente a algún otro hecho significativo.*⁴ Así, por ejemplo, podemos pensar que el descuido de Fleming o de su ayudante se debió a alguna razón en particular (por ejemplo, Fleming, quizás, no había revisado las placas la noche anterior porque su esposa de muy buena salud, había caído en cama).

Hay que tener en cuenta que, si bien la casualidad se debe a la coincidencia, no se puede decir que sean lo mismo. La causalidad no implica que deba suceder algún hecho improbable. En consecuencia, no se podría hablar de coincidencia si la mujer de Fleming hubiese sido especialmente vulnerable a las enfermedades y, por lo tanto, muy enfermizada. Tampoco se podría hablar de coincidencia si Fleming no hubiera sido especialmente metódico en el mantenimiento de su laboratorio (un tanto obsesivo-compulsivo con el cubrimiento de las placas y en el cierre adecuado de todas las ventanas, desde un punto de vista psicológico). En el ámbito de la literatura, podríamos decir que los recuerdos de la niñez de Proust en los cuales se basa su libro “En busca del tiempo perdido” se deben más a la casualidad que a la coincidencia, pues en aquel tiempo los dulces preferidos de Proust eran tremendamente populares.

Pese a la distinción hecha anteriormente, la dificultad para distinguir si un descubrimiento se debió a la casualidad o la coincidencia persiste aun en la historia de la ciencia y el arte. Se dice entonces que no existe coincidencia cuando dos acontecimientos coocurrentes comparten un aspecto importante de su historia causal. Por esta razón no se podría decir, por ejemplo, que Gandhi conoció a Nehru por coincidencia, tomando en cuenta que ambos estaban interesados en la política, y ambos se veían afectados de la misma manera por las condiciones históricas particulares de aquel momento. En el campo de la ciencia, no se podría hablar de coincidencia en el descubrimiento casi simultáneo de la Teoría de la Evolución, por parte de Darwin y Wallace, pues en aquel tiempo estaba en boga la idea de la selección de las poblaciones mediante las presiones de la provisión de alimentos. Además, en aquel tiempo, ya

⁴ M. Boden, 1994, pág. 297 de la versión castellana.

habían intelectuales naturalistas que proponían y manejaban la idea de evolución, pero que no conocían el mecanismo. En la literatura, no se podría decir que Pablo Neruda haya conocido al poeta Juvencio Valle por coincidencia, pues ambos pertenecían a familias muy similares en cuanto a nivel socioeconómico y ambos asistían al mismo colegio en Parral.

Cuando hablamos de coincidencia, no nos estamos refiriendo exclusivamente a una influencia benigna en los procesos creativos. Esto dependerá, más bien, del filtro psicológico de cada científico o artista. Una influencia negativa de la coincidencia se puede apreciar en la historia de la literatura, cuando Coleridge, que se encontraba escribiendo su poema “Kubla Khan” fue visitado sorpresivamente visitado por una persona en su cabaña de Porlock.

Los estudios de la psicología cognitiva actual, basados algunos en la inteligencia artificial, dan cuenta de una memoria asociativa, y de procesamientos en paralelo de diversos tipos que aportan a la mente humana una adaptación adecuada para tener ideas casuales.

Podemos concluir que la coincidencia es impredecible, porque no podemos prever lo improbable coocurrencia de acontecimientos causalmente independientes. Con relación a la casualidad, no podemos pronosticar que se vaya a encontrar algo que no se esté buscando. Por lo tanto, tanto coincidencia como casualidad son impredecibles y, por lo tanto, las ideas creativas que surgen de estas fuentes también serían impredecibles.

Caemos en la discusión si la ciencia debe ser predictiva o no (tema que va más allá de los alcances de este trabajo). Si tomamos como premisa que la ciencia debe ser predictiva no podríamos comprender la creatividad científicamente. Podemos argumentar, no obstante, que tanto la casualidad como la coincidencia no representan ninguna amenaza para la ciencia, de la misma manera que el azar no representó peligro alguno para la explicación del mecanismo de evolución de las especies. Es así como encontramos que el libro de Monod donde se explica la selección natural y la evolución de la vida en el planeta, se llama precisamente “Azar y necesidad”, dos elementos que se combinan coherentemente para crear una teoría científica. Algunos autores han incluso desarrollado “teorías evolucionistas” de la creatividad, haciendo análogo el

mecanismo de evolución de las especies con el de las ideas. La más conocida de estas teorías es la de Campbell y Simonton, quien toma algunos elementos de la teoría darwiniana, proponiendo, por ejemplo, un doble proceso de generación de ideas al azar o “variación ciega” y retención selectiva de las mismas.

Hoy en día la impredecibilidad no es un impedimento para que una teoría sea considerada científica. Los físicos, por ejemplo, se han visto obligados a crear principios de incertidumbre en la física cuántica. Las demás ciencias heredadas del paradigma físico newtoniano se han visto igualmente compelidas a incorporar métodos probabilísticos.

A pesar de la incorporación de métodos de probabilidades a una ciencia como la psicología, la complejidad de un fenómeno como el acto creativo dificulta enormemente la comprensión del mismo. Son tantas las variables involucradas aún desconocidas que los fracasos en las predicciones se deben a la ignorancia sobre los procesos y las materias primas involucradas durante el acto creativo.

No obstante las dificultades actuales, esto no impide el hacer una ciencia de la creatividad. Menos aún el hecho de que la creatividad sea, en esencia, impredecible, constituye un criterio que invalide un intento científico en esta área. Que el azar juegue un papel muchas veces relevante no es problema exclusivo de la psicología (como lo vimos ilustrado con ejemplos), sino que se encuentra, por ejemplo, también en las matemáticas con la teoría del caos.

Se puede argumentar además que, frente al problema de la predictividad de la ciencia, muchos autores consideran que predecir no es el verdadero objetivo de la ciencia (si lo hace, tanto mejor). En este caso, la psicología trata solamente de explicar, dentro de lo que se puede, la creatividad.

En conclusión, podemos decir que, si bien el azar juega un papel muchas veces decisivo durante el proceso creativo, no es de ninguna manera lo único que influye en un gran descubrimiento. Existen una serie de variables psicológicas que las creencias populares respecto a los “genios” no toman en cuenta. Analizaremos ahora una de las más importantes: la experiencia.

Importancia de la experiencia y el trabajo mantenido

Como ya dijimos, existe una cuota de azar en el proceso de creatividad. Sin embargo, como dice Pasteur, sólo una mente preparada es capaz de aprovecharse de la casualidad. Paul Flory, Nobel de Química, decía en un discurso:

*“ ... La casualidad normalmente juega una parte, eso es seguro, pero hay mucho más en la invención que la noción popular de venir caído del cielo. El conocimiento en profundidad y extensión son prerequisites indispensables. A menos que la mente esté concienzudamente cargada de antemano, la proverbial chispa del genio, si se llegara a manifestar, probablemente no encontraría nada que prender. ”*⁵

Hoy en día, prácticamente todos los científicos y artistas están de acuerdo con las palabras de Flory. Tanto la curiosidad como el conocimiento previo dado por un contacto prolongado y sostenido con un arte o ciencia, son prerequisites indispensables para cualquier actividad creativa. Hay incluso algunos autores que se han atrevido a adelantar cierta cantidad de años en una disciplina determinada antes de crear una obra maestra (por ejemplo, Hayes dice que se necesitan 10 años en la música, considerando un promedio de 70 a 80 horas a la semana en los períodos de productividad). Lo que hemos dicho hasta ahora podría operacionalizarse de la siguiente manera:

Azar + juicio y experiencia = creación

Azar + 0 = 0

Podemos decir que la creatividad es una forma de pensar y actuar en un ámbito específico (por esto, la mayoría de los creadores descuellan en un ámbito muy reducido; por ejemplo, en la novela o poesía, en la pintura abstracta o surrealista, en la física de la materia condensada o física teórica, etc.). Como dijimos más arriba, hay autores que

⁵ P. Flory. Citado en R. Roberts, 1989, pág. 14

plantean que 20.000 horas en promedio (o 10 años) de dedicación intensiva y casi exclusiva a un arte o problema científico, son necesarias para producir obras maestras. El valor determinante de la experiencia es fundamental.

Que el ámbito de la creatividad de una persona sea muy reducido, ha llevado a los psicólogos a proponer programas de desarrollo de la creatividad en contextos muy específicos. Esto significa que una persona sólo puede alcanzar grados aceptables de creatividad en muy pocas actividades. En otras palabras, no existen las “personas creativas”, sino las personas que se comportan creativamente en un ámbito determinado. Howard Gardner, psicólogo evolutivo de la Universidad de Harvard lo plantea de la siguiente manera:

“ Una persona no es creativa en general; no se puede decir que una persona sea “creativa”. Debemos decir que es creativa en X cosa, ya sea en escribir, enseñar o dirigir una organización. La gente es creativa en algo”.

“La creatividad no es una especie de fluido que pueda manar en cualquier dirección. La vida de la mente se divide en diferentes regiones, que yo denomino “inteligencias”, como la matemática, el lenguaje o la música. Y una determinada persona puede ser muy original e inventiva, incluso iconoclasticamente imaginativa, en una de esas áreas, sin ser particularmente creativa en ninguna de las demás.”

Esta definición de Gardner sobre la creatividad es particularmente relevante en la actualidad, pues no considera la creatividad como producto de una inteligencia global, al contrario de las teorías clásicas sobre el proceso creativo.

También se ha considerado el *trabajo mantenido*, un esfuerzo y dedicación exhaustivos, condiciones necesarias pero no suficientes para alguna contribución importante en cualquier disciplina. Como ya se dijo en más de alguna ocasión, 10 años de contacto con algún problema, ciencia o arte, parece ser el tiempo promedio que necesitan las personas para crear o descubrir algo que se valide socialmente. Este tiempo aporta la experiencia y los conocimientos necesarios para asociar fenómenos que antes parecían inconexos. Citando a Ochse:

*“Creatividad no es el simple resultado de unos tipos especiales de pensamiento. Requiere pensar acerca de un contenido especial – requiere pensar acerca de cuestiones importantes -. Y la capacidad de plantear tales cuestiones y pensar sobre ellas eficazmente se soporta sobre la adquisición de un amplio rango de conocimientos y capacidades relevantes de dominio”.*⁶

Solamente poseyendo conocimientos específicos y una pericia de dominio dada por la experiencia y el estudio, pueden ser fructíferas las capacidades generales del pensamiento creador. Pero los psicólogos han comprobado que el simple conocimiento no basta, es imprescindible también una buena asimilación y comprensión de los contenidos. Teniendo como base el conocimiento y una comprensión real, una persona en contacto el tiempo suficiente con su materia de estudio o trabajo, desarrolla una sensibilidad especial ante las cosas relativas a su propio trabajo, que le permite tomar decisiones en forma más acertada y adecuadas frente a problemas.

Un caso de *constancia y trabajo mantenido* en un mismo problema durante años, es el del químico Kekulé, interesado en el problema de la estructura del benceno.

Un noche, después de visitar a un amigo, Kekulé sube a un ómnibus para volver a su casa. *“Tan pronto como subí al ómnibus - dice Kekulé – caí en una especie de sopor, los átomos empezaron a girar ante mis ojos; yo los había visto antes en movimiento, pero nunca se habían movido tanto como en esta ocasión. Aquel día yo veía cómo se reunían unas veces de dos en dos, formando pequeñas parejas, otras veces cómo uno muy grande se reunía con varios a su alrededor, formando todos como una unidad que, a su vez, giraba. Otras veces había uno muy grandes que formaban una especie de cadena y, al final de la cadena, existían otros más pequeños que danzaban alrededor de la cola. En este momento, el grito del conductor: estamos en la calle Clapham, me hizo despertar, pero me pasé toda la noche intentando hacer una serie de notas para tratar de recordar lo que había soñado”.*

Esta es la historia que hace creer que fue debido a una inspiración divina que Kekulé pudo desentrañar la estructura hexagonal del benceno. Hay que recordar que

⁶ R. Ochse, 1990, pág. 260.

Kekulé en aquel entonces era un químico ya renombrado que había pasado muchos años tratando de resolver este mismo problema. Además, el ver puntos luminosos durante el sueño es algo que le ha ocurrido no sólo a Kekulé, sino a mucha gente... ¿cómo pudo sólo él descubrir la estructura del benceno en estos puntos luminosos? Sin duda fue su gran preparación como químico, su experiencia, y la preocupación constante por este problema, la que permitió que relacionase un episodio aparentemente trivial con la solución de lo que andaba buscando. Esto demuestra que el azar, por sí solo, no es nada sin una gran preparación de por medio.

Todavía queda la pregunta de por qué una persona necesita 20.000 horas o 10 años para hacer una contribución creativa importante. Las razones aún no están claras. La primera vez que se observó este fenómeno fue en los ajedrecistas, que en 10 años alcanzaban a manejar un repertorio de 50.000 posiciones en un tablero, que es lo que se calcula que maneja un maestro de ajedrez (el mismo número que se calcula, por ejemplo, en un chef de renombre). Luego, en el año 1981, Hayes realizó el primer estudio para comprobar empíricamente esta regla de los 10 años, en músicos. Posteriormente, Gardner, basándose en estudios biográficos de grandes creadores, concluye que esta regla se cumple en la mayoría de los casos –no importando la edad en la que se comience-, repitiéndose luego de las primeras obras maestras (que por sí solas hubieran inmortalizado al creador) ciclos de 10 años que, coinciden a su vez con obras cumbres. En todos los grandes personajes que analizó Gardner, podemos notar una productividad mantenida a lo largo de toda una vida. Así es como vemos que Freud realizó 330 publicaciones, Darwin 51.119 y Einstein 53.248.

	Origen	10 años	20 años	30 años o más
Freud	Charcot	“Proyecto” <i>La interpretación de los sueños</i> **	<i>Tres ensayos sobre la teoría de la sexualidad</i>	Obras sociales
Einstein	Experimento mental del rayo de luz	Teoría especial de la relatividad	Teoría general de la relatividad **	Obras filosóficas
Picasso	Círculo de Barcelona	<i>Las señoritas de Aviñón</i> *	Estilo neoclásico	<i>Guernica</i> *
Stravinsky	Obras influidas por Rimsky-Korsakov	<i>La consagración de la primavera</i> *	<i>Las bodas</i> **	Estilo posteriores
Eliot	“Prufock” Obras de Juventud	<i>Tierra Baldía</i> *	<i>Los cuatro cuartetos</i> **	Dramaturgo / crítico
Graham	Compañía de St. Denis	Primer Recital	<i>Frontera</i> *	<i>Primavera en los Apalaches</i> ** Estilo neoclásico
Gandhi	Natal	Sudáfrica	Ahmedabad *	Marcha de la sal

*Avance Radical

**Obra englobante.

Figura 1: *La regla de los 10 años en acción, según Gardner, 1993.*

Reflexiones Finales

La creencia de que el artista o el científico destacado llega a la belleza o a la verdad de un momento para otro, en un salto de creación, olvida todo un proceso de reflexión y meditación, de ensayo y error, de pruebas y meticoloso estudio. Esta concepción de que toda creación ya es un producto terminado al momento de ser concebida por alguien, ya existía en tiempos de los griegos, quienes pensaban que la *inspiración* venía de las nueve hijas de Zeus (Terpsícore en la música; Polimnia en la poesía sagrada; Talía en la comedia, etc), musas inspiradoras que proporcionaban nuevas ideas a los poetas y artistas. Eran entonces estas musas, regidoras de las artes y las ciencias, las que simbolizaban un proceso psicológico de lucidez y comprensión cabal de un determinado problema.

En la actualidad, seguimos viendo el proceso creativo como proveniente de los dioses, chispa concedida sólo a personas extremadamente especiales. Son los “inspirados”, los que, sin ningún esfuerzo, cambian el destino de la historia... son, en última instancia, los genios locos que todos admiramos.

Hoy en día la psicología, empeñada en desentrañar el misterio de la creatividad, ha visto que muchas de nuestras creencias son verdaderos mitos. Los genios son más cercanos de lo que creemos, son más sistemáticos y meticolosos de lo que nunca pensamos, son gente preparada y talentosa a la vez. La “chispa creadora” no es sino una parte relativamente pequeña de todo un proceso, y existe y enciende la mecha sólo cuando hay una persona atenta y preparada.

Como dijo Pasteur: “El azar no favorece sino a los espíritus preparados”. La psicología si bien reconoce el papel que juega el azar tanto en la creatividad científica como en la artística, plantea que ésta, en un plano general, no es sino una pequeña parte del proceso creativo.

El azar, como la mayoría de los autores plantean en la actualidad, puede ser utilizado de una manera provechosa y creativa solamente por una persona que ha estado en contacto mantenido con un arte o ciencia determinada durante un mínimo de tiempo. Se requiere, por tanto, no sólo un conocimiento previo de una ciencia, sino una asimilación y comprensión de la misma. Como ha dicho el físico inglés Rutherford, la

obra de cada investigador depende de la obra de los que le precedieron. O como decía el mismo Newton, sólo en la medida en que pudo apoyarse en hombros de gigantes, pudo mirar más lejos. Por consiguiente, sin un conocimiento y una comprensión profunda del estado actual de la ciencia, no hay ninguna posibilidad de descubrimiento o de creación de una obra maestra, aunque surjan, por así decirlo, muchos “azares”.

Para la verdadera comprensión de una ciencia o de un arte, es preciso no sólo poseer los conocimientos existentes hasta ese entonces, sino también se precisa un entendimiento de la evolución histórica que ha tenido a lo largo de su existencia el arte o ciencia en cuestión.

Como pudimos apreciar en los ejemplos explicados, el azar sólo posee una influencia limitada, y sólo puede cumplir un papel importante en la mente “preparada”. El ejemplo paradigmático que revisamos en este sentido fue el de Alexander Fleming, quien, basado en sus experiencias anteriores, pudo explicar un fenómeno que nadie había considerado importante hasta aquel momento.

En síntesis, podemos decir que la creatividad se logra por la combinación de 7 ingredientes: habilidades de infraestructura (óptima dotación de inteligencia en el ámbito); conocimiento (dominio y comprensión de la información relevante); destrezas (dominio de los heurísticos); diez años o más de intensivo trabajo inicial; características personales de autoconfianza, fuerza del yo y ambición; motivación intrínseca y logro; y finalmente... después de haber considerado todos los ingredientes anteriores, un poquito de suerte.

Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Matemáticas

“¿ Qué papel juega el azar en el acto creativo?”

Profesor: Rolando Rebolledo B.

Alumno: Germán Campos A.

Curso: “El Azar y sus Modelos”

Fecha: 3 / 12 / 01

Bibliografía

Boden, M. (1994). *“La mente creativa, mitos y mecanismos”*. Ed. Gedisa. Barcelona.

Goleman, D., Kaufman, P., Ray M. (2000). *“El espíritu creativo”*. Ed. Vergara. Buenos Aires.

Landan, E. (1987). *“El vivir creativo”*. Ed. Herder. Barcelona.

Martínez, L., Hernández, R., Rof, J., Torrent, F., Castillo, J., Quero, M., Grande., F. (1977). *“La creatividad en la ciencia”*. Ed. Biblioteca Marova de estudios del hombre, Madrid.

Romo, M. (1997). *“Psicología de la creatividad”*. Ed. Paidós. Barcelona.

Weisberg, R. (1987). *“Creatividad: el genio y otros mitos”*. Ed. Labor. Barcelona.

