

## 7.3 Evidencias del Azar en el Proceso Creativo

### 7.3.1 ¿Qué es la creatividad?

Carlos Monreal, en su libro *¿Qué es la creatividad?*, expone que la Comisión Mundial de Cultura y Desarrollo de la UNESCO publicó en 1997 un informe sobre la situación mundial y sus remedios con el título de *Nuestra diversidad creativa*. Comienza con este texto:

“Como ha observado Ilya Prigogine, el siglo XX ha transformado la totalidad del planeta de un mundo finito de certidumbres en un mundo infinito de cuestiones y duda. El sentido activo que transmite el término “cultura” en su significado original debe ser restaurado. “Cultura” significa “cultivar”. Sólo la imaginación y las iniciativas creativas pueden contribuir a que tanto individuos como comunidades y sociedades puedan adaptarse y transformar su realidad inmediata.” (MONREAL, 2000)

Carlos Monreal indica que en la actualidad “creatividad” es una palabra biensonante. Todo el mundo la aplaude. Es un concepto que, además de ser ambiguo y difícil de definir, la postura mostrada por la sociedad hacia la creatividad es la de “un rechazo con aplausos: aunque embadurnada de lisonjas la sociedad ha enviado la creatividad al ostracismo pues, de hecho, es resistente a la misma”. (MONREAL, 2000)

“Hoy día la creatividad está suprimida en cualquier nivel por la ortodoxia, la autoridad –a todos les disgusta el cambio, la innovación, la revolución -. La creatividad tan solemnemente alabada, es de hecho anatema; ella amenaza la estructura y no puede ser tolerada. La persona creativa es convertida, quieras o no, en un rebelde, un paria, un disidente.” (Eysenck, 1995)

Monreal indica que quizás por esto un reciente libro sobre la creatividad de Sternberg y Lubart (1997) ha aparecido con el significativo título de *La creatividad en una cultura conformista. Un desafío a las masas*. (STERNBERG y LUBART, 1997)

### 7.3.1.1 *El concepto de creatividad y su evolución*

La ambigüedad que envuelve a la creatividad en parte se debe a que el concepto creatividad ha sufrido una larga transformación a lo largo de la historia. A continuación se hará una descripción de esta evolución tomada del libro de Carlos Monreal.

En la antigua Grecia la expresión más parecida a creador era *Poeta*: surge de la raíz de hacer, de fabricar, y era aplicada sólo a hombres excepcionales por la palabra; los pintores, escultores o arquitectos no eran así considerados, eran esclavos, por ser sus habilidades artesanas y enseñables. Esta diferencia entre técnicos y poetas desapareció en la época helenista pero llevó asociada la idea de *‘la locura del genio’*. En la época romana apareció el concepto de *Genio*, el cual manifestaba la vitalidad humana.

En la Edad Media, la psicología racional del pensamiento escolástico se dedica al estudio del entendimiento y la voluntad y deja de lado a la fantasía en su orientación creadora positiva. En el siglo XIII aparece la idea de *inspiración divina*. El artista no interesa, está sólo al servicio de lo divino.

En el Renacimiento aparece la visión moderna del artista, aquella que valora el ingenio y las habilidades sobre la inspiración. En el siglo XIV Boccaccio relanza la idea de *la irracionalidad de la fuerza creadora*. En el siglo XVII, Descartes inicia una concepción rigurosa del mundo y del hombre. No acepta como humano nada más que lo realizado por la inteligencia. La imaginación es fuente de errores y falsedades. En el siglo XVIII, en Francia, aparecen dos tendencias: el sensualismo y el positivismo. En la línea sensualista el genio es similar al resto de los humanos y, en la línea positivista, el genio es un ser especial que prescinde de las reglas, es él quien las crea. El genio es natural, demoníaco, guiado por los instintos, incluso divino. En Inglaterra se publican los escritos que se consideran más influyentes en la concepción actual del genio. Se deben a Gerard. En Inglaterra se prestó más importancia a la fantasía y a la imaginación que en el resto de los países. Gerard opina que el genio surge determinado por su capacidad natural de invención, y se desarrolla apoyándose en un proceso primario (la imaginación), y en unos procesos secundarios (el intelecto, la memoria, el juicio y el gusto estético).

En el siglo XVIII el término genio se diferenció de talento e individuo original. Además, se aceptó que el genio no tenía nada que ver con lo sobrenatural. El siglo XIX, y su explosión romántica, supuso la marginación de la razón y aparece lo irracional en la comprensión de los individuos creadores. Aparecieron el salvajismo, el sufrimiento y la locura como generadores de la creación. Las teorías implícitas del siglo XX sobre la creatividad consideran al creativo como alguien “un poco tocado”, con un carácter muy marcado, cargado de sentimientos, portador de mensajes y con dotes especiales innatas. (MONREAL, 2000)

C. Monreal recuerda que la idea de genio ha sufrido muchos cambios a lo largo de la historia, aunque, remarca, en Occidente “la idea de creación siempre ha supuesto de alguna forma la aparición de un algo a partir de la nada. Esta visión no existe en el universo del *yin* y del *yang* (el *hinduismo*, el *confucionismo*, el *taoísmo*, el *budismo*): En este universo el hombre no presta tanta atención al origen del mundo como a los ciclos naturales, la armonía, la regularidad, el equilibrio. Su concepto paralelo al occidental de “creatividad” tienen que ver más con lo que ya existe que con la nada: por aquí van también hoy en día los conceptos occidentales explícitos de la creatividad.” (MONREAL, 2000)

Carlos Monreal indica que la ciencia de la creatividad no es la psicología, pero aquella no es posible sin ésta última. Según él, existen grandes dudas sobre si es posible estudiar la creatividad. Recuerda que K. Popper, por ejemplo, indica que la creatividad no es predecible y por lo tanto no puede ser estudiada científicamente. (MONREAL, 2000)

C. Monreal también recuerda lo ya mencionado en apartados anteriores sobre los grandes cambios aparecidos en la ciencia en general, en concreto sobre la impredecibilidad. Según él, hoy en día, “la ciencia ha iniciado otras vías más amplias que el puro determinismo: el indeterminismo cuántico y las ciencias de la complejidad han demostrado empíricamente que existen hechos absolutamente impredecibles. Sea cual sea el nivel de conocimiento disponible esos hechos seguirán siendo impredecibles”. Esto lleva a lo que Margaret A. Boden ha dicho: “la ciencia no es profecía (...). Su objetivo no es decir qué ocurrirá, sino explicar cómo es posible que las cosas ocurran como lo hacen”. (MONREAL, 2000)

### 7.3.1.2 *La ciencia de la creatividad*

C. Monreal indica que la psicología, como ciencia de la creatividad, no tiene respuestas definitivas en el campo de la creatividad. No existe una única definición conceptual de la creatividad dada la enorme complejidad asociada con el concepto. Recuerda lo afirmado por Runco y Sakamoto: “La creatividad se encuentra entre las más complejas conductas humanas. Parece estar influida por una amplia serie de experiencias evolutivas, sociales y educativas, y se manifiesta de maneras diferentes en una diversidad de campos.” (MONREAL, 2000)

C. Monreal indica que existen grandes dificultades a la hora de medir la creatividad de los individuos y que los tests adolecen de estudios de predictividad. Remarca que como criterio “se considera mayor la creatividad en la medida en que se adivine (se “intuya”) lo buscado con menos indicios”. (MONREAL, 2000)

A fin de demostrar parte de la dificultad de encontrar criterios de unificación sobre la creatividad, a modo de síntesis, se exponen algunos puntos indicados por C. Monreal sobre la evolución seguida por la investigación del tema. En la investigación de la creatividad hay dos etapas. La primera va desde su inicio, los últimos veinticinco años del siglo XIX, y alcanza hasta el año 1950, con los siguientes enfoques:

- **El autoexamen de los genios:** Tomaron importancia las descripciones de los propios creadores sobre sus procesos de creación. Por ejemplo, H. Poincaré consideraba importantes los estados no conscientes de la mente. Henry James expuso en 1880 la idea de pensamiento divergente. (MONREAL, 2000)
  
- **La hipótesis del psicoanálisis:** En la línea psicoanalítica de Freud reapareció el misterio romántico de la creatividad y la idea de genio como ser excepcional. Freud basó su búsqueda en los principios básicos de la motivación. Considera que las raíces de la creatividad se encuentran en el inconsciente. El individuo intenta conseguir la máxima gratificación de los instintos con los menores sentimientos de castigo y culpa. El sujeto creativo es capaz de aceptar y elaborar las fantasías que surgen en él relacionadas con los ensueños y con el juego infantil. (MONREAL, 2000)

Otto Rank expuso que la persona creativa es un individuo que ha perdido los dos miedos fundamentales del hombre: el miedo a la vida y el miedo a la muerte. Consideraba que la conciencia era más importante que el inconsciente. Para E. Kris, la creatividad es una regresión realizada al servicio del propio yo. La creatividad brota más del preconscious que del inconsciente. Para Laurice Kubie, tanto los procesos conscientes como los inconscientes son amenazantes para la creatividad, encontrándose ésta en los procesos preconscious. Para Ernest G. Schachtel, la persona creadora está abierta al mundo, y, así, responde a la gran necesidad básica del hombre que es relacionarse con el mundo que le rodea. Según K. Horney, el impulso creativo procede del deseo de la propia realización. (MONREAL, 2000)

- **Los planteamientos empíricos:** Darwin, a partir de los procesos subyacentes a la selección natural, centró la atención en el valor de la adaptación. La creatividad fue vista con un rol en la solución de problemas y en la colaboración a una adaptación exitosa. Aparecieron dos líneas, una realizada por Francis Galton (genética del genio) y la otra por Wilhelm Wundt (experimental). Alrededor de estas dos direcciones aparecen cuatro planteamientos (MONREAL, 2000):
- ***La escuela diferencial de Londres:*** Galton creó la psicometría. La diversidad individual se transformó en un problema de medida. Para Galton los creativos presentan unas cualidades: tienen altas capacidades (inteligencia y aptitudes especiales), un gran entusiasmo (persistente e infatigable) y una gran fuerza (alta motivación y espíritu de lucha), combinándose sinérgicamente, es decir, se multiplican. Para C. Spearman la creación es un ***proceso activo de asociaciones:*** “Una idea creativa resulta de la combinación nueva de dos o más ideas que han sido aisladas de su asociación usual”. Esta línea de trabajo en los años 50 llegó a conocerse como ***“pensamiento divergente”***. (MONREAL, 2000)
- ***La escuela experimental de Leipzig:*** Mostraron que las unidades de pensamiento cambian al combinarse entre sí, que el pensamiento no es automático, sino dirigido por motivaciones y objetivos del individuo y que el pensamiento no es una copia de la realidad. Apareció el asociacionismo de Thorndike que se apoyaba en el ensayo y error: ***aprendemos equivocándonos.***

- **El pensamiento creador gestáltico:** su punto de partida fue la **organización de la percepción**: la percepción no es un espejo de la realidad. En ella el individuo elabora y transforma la información recibida, **reorganizando** sus elementos. El creador es un sujeto activo que recrea la realidad. Según Kohler, en un momento dado aparece “**el relámpago mágico**” (**intuición, insight, Geistesblitz** o ¡Ajá!). Es el momento de la toma de conciencia de una relación o reorganización.
  
- **Los procesos de resolución de problemas:** Para Helmholtz el proceso de resolución de problemas implicaba tres fases. La fase última, la **iluminación**, era un proceso inconsciente, que de alguna manera parece ser el que engendra la intuición. La solución aparece más por intuición que por pensamiento racional. La teoría más difundida fue la de G. Wallas de cuatro fases. (MONREAL, 2000)

La segunda etapa, de 1950 hasta nuestros tiempos, parte de dos planteamientos básicos: el diferencial y el experimental. Al principio las líneas iban más enfocadas hacia el individuo creativo, pero posteriormente la investigación cambió su enfoque desde el individuo aislado a la **interacción** entre el individuo y el ambiente, lo que ha llevado a la creatividad hacia una **propuesta de enfoque sistémico y al estudio de los grupos**. La **propuesta diferencial** parte de la idea de que la creatividad puede ser cuantificada. Hasta los años 70 las investigaciones diferenciales se han orientado en dos temas de investigación: las capacidades cognitivas y la personalidad. Posterior a los 70 han aparecido otros temas: nuevas medidas de características de la personalidad asociadas con la conducta creativa, medida del producto creativo, medidas de la generación y evaluación de la idea y el estudio de las características ambientales asociadas con la creatividad. Su metodología se ha acercado a dos aspectos básicos para el estudio de la creatividad: la complejidad y la individualidad. La **propuesta experimental** ha partido de la raíz gestáltica de que la creatividad es un proceso cognitivo. La propuesta experimental se encuentra con un problema originado por el hecho de la complejidad de la creatividad. Las líneas de investigación se iniciaron con el insight, pero actualmente analizan la influencia de la información y la estrategia, la solución de problemas, la intuición, los aspectos preverbales, los estados afectivos en relación con el proceso creativo, la motivación como elemento influyente en el proceso creativo, activación neural y atención,... (MONREAL, 2000)

En la anterior exposición se observa que la creatividad y el proceso creativo es un sistema difícil de definir, que todavía no tiene grandes consensos entre los investigadores y que ha sufrido grandes cambios en el último siglo. Ahora bien, parece que hay algunos puntos comunes a todas las líneas de investigación: el proceso creativo está formado por *diferentes fases*, es altamente *complejo*, el individuo creativo realiza una *reorganización (recombinación)* de la información disponible, existe un momento denominado *insight* en el cual “explota” la idea, este suceso se produce aparentemente de un modo inconsciente, o, al menos, *no consciente*. Este insight puede, de alguna forma, confundirse con la intuición. Esta reorganización es imprescindible en el proceso.

### 7.3.2 Fases “mágicas” del proceso creativo y la importancia del inconsciente.

#### 7.3.2.1 Fases del proceso creativo.

El proceso creativo ha sido descrito de diferentes formas. Uno de los primeros fue Helmholtz quien lo describió como consistente de tres fases: *saturación*, *incubación* e *iluminación*. La incubación se producía sin esfuerzo consciente e involucraba cambios de la información adquirida en la fase de saturación, apareciendo o generando nuevas combinaciones conscientes o no. La iluminación se producía al aparecer la solución de una forma consciente en la mente. Poincaré añadió una cuarta etapa denominada *verificación*. (STEIN, 1977) (MONREAL, 2000)

G. Wallas lo describió en: preparación, incubación, iluminación y verificación. *Preparación* es el estado durante el cual el problema es investigado en todas direcciones. *Incubación* es el estado durante el cual el pensamiento consciente no está dedicado al problema, pero el trabajo continua en niveles inconscientes. *Iluminación* es el estado en el cual aparece la “idea feliz” (STEIN, 1977)

Stein lo describe en tres fases: *formación de hipótesis*, *prueba* de las hipótesis y *comunicación*. Para él, aunque los procesos pueden ser diferentes, hay gran acuerdo entre ellos. Todos coinciden en que el hombre creativo ha gastado grandes cantidades de tiempo en la preparación formal e informal dentro de su campo. (STEIN, 1977)

El individuo creativo, hasta llegar a la solución, pasa por diferentes estadios. El proceso no es lineal. El trabajo puede parar por aburrimiento, cansancio o desconocimiento de la continuación. No obstante, continúa durante el descanso, incubándose en niveles no conscientes y fruto de este trabajo aparece en la consciencia una nueva posibilidad que ilumina un camino diferente hacia la solución. Finalmente, hay un *sentimiento de conocimiento*, una combinación de *sentimiento afectivo* y *consciencia cognitiva*, o una *sensibilidad estética*, que señala la finalización del trabajo. Para que el trabajo se denomine creativo, se requiere la existencia de un salto (“*leap*”). (STEIN, 1977: 15)

### 7.3.2.2 *Condiciones que favorecen la generación de ideas y la creatividad en general.*

Según Stein, las personas no creativas piensan, sienten y se comportan de una forma rígida. Seguidamente se detallan las condiciones que, según este autor, favorecen la creatividad, la inspiración, la formación de hipótesis y el contexto del descubrimiento o la invención (STEIN, 1977, pág. 19-22):

- **Circunstancias personales:** Cada individuo tiene sus propias circunstancias bajo las cuales es más creativo: entornos desordenados, rituales, escuchar música,... Schiller tenía manzanas en su mesa, Rousseau estaba con la cabeza descubierta al sol, Milton, Descartes, Leibniz y Rossini se ponían estirados...
- **Relajación:** La relajación suele seguir a los períodos de trabajo intenso. Durante la relajación el individuo no está conscientemente preocupado con el problema, pero el trabajo continúa en niveles no conscientes. Esto implica tener que estar lo suficientemente alerta y preparado para reconocer una idea válida cuando aparezca.
- **Inspiración:** Cuando aparece la idea (*iluminación, insight, Geistesblitz*) se dice que el individuo está inspirado. Este es un misterio de la creatividad. Por ser tan fantástico e incomprensible, tanto para el individuo como para su observador, sus orígenes se han atribuido a una musa, a una deidad, al más allá, y, en teorías contemporáneas, al inconsciente o al preconscious.
- **Intuición:** Algunos creativos son bastante intuitivos. Cuando se encuentran con un problema proponen respuestas, que aún siendo correctas no son capaces de dar razones racionales sobre ellas.
- **“Sentimiento estético”:** Algunos creativos no dan ideas de la forma intuitiva indicada, presentan un “sentimiento estético” favorable hacia la solución seleccionada por ellos entre varias posibles.

- **Factores personales:** Para plantear ideas se requiere coraje y autoconfianza para enfrentarse con el *status quo* y con las circunstancias desfavorables. Este comportamiento no aparece en entornos tradicionales, conformistas, rígidos y en individuos preocupados o ansiosos. Para estar inspirado, para tener acceso a su inconsciente, el individuo requiere libertad para explorar, para ser él mismo, para buscar ideas no importa cuan salvajes sean, y para expresar lo que está dentro de él, sin miedo a la censura y a la evaluación. En algunos momentos, en los que el individuo creativo parece que no está en contacto con la realidad, está probando lo desconocido, explorando lo inexplorable, creando su propia realidad; una realidad que sólo más tarde será quizás una nueva y mejor realidad. Está eludiendo los encadenamientos racionales y busca asociaciones o conexiones fortuitas. El individuo creativo trabaja con autoconfianza, coraje y tolerancia a la ambigüedad.
  
- **Factores cognitivos:** Junto con las características personales coexisten características de los procesos de pensamiento y perceptivos. La persona creativa tiene unos procesos de pensamiento no fijados por la “realidad exterior”. Los individuos creativos perciben los objetos y otros estímulos en su entorno más brillantes, precisos y menos condicionados. Son capaces de tener percepciones fisionómicas (physiognomic). Al romper las barreras obtienen combinaciones más novedosas. Perciben su entorno, en el sentido de mirar y aprender de él, no sólo con sus ojos sino con todo el cuerpo completo. Sienten, experimentan y siguen la pista de su problema o su entorno por medio de sensaciones cenestésicas. Alcanzan un sentimiento estético o respuesta hedónica que les permite seleccionar, de entre todas las soluciones, aquella que le lleva a la más adecuada. (STEIN, 1977)
  
- **Relaciones transaccionales** entre personalidad y características cognitivas: Los individuos han sido conceptualizados como compuestos de dos sistemas transaccionales. Un sistema está compuesto por sus sentimientos, actitudes, valores ..., que se denominan *factores de personalidad*. El segundo sistema está compuesto por las formas de tratar con la información, sus procesos perceptivos, sus asociaciones, procesos de pensamiento, comportamiento a la resolución de problemas, que se agrupan bajo los *factores cognitivos*. Unos afectan a los otros. El individuo excesivamente preocupado puede llegar a volverse rígido y limitado en su comportamiento y puede no desarrollar ideas en el problema que tiene entre manos.

Los individuos autoconfiados pueden perseverar con una idea que otros desestimaron y llegar a una solución creativa. De igual forma los factores cognitivos pueden afectar a los factores de personalidad. Los individuos que no tienen una idea para resolver un problema pueden llegar a deprimirse, no solo porque está aún enfrentado con el problema sino porque puede llegar a sentirse impotente a cerca de la posibilidad de tener cualquier idea. (STEIN, 1977: 19-29)

### 7.3.2.3 *Intervención e importancia del inconsciente*

Stein indica que en todo proceso creativo, posterior al intenso trabajo de preparación, aparece una fase más o menos corta que se denomina *incubación*. Se produce tanto porque el creativo debe descansar como porque debe “obligarse” a la mente a “descansar”. En este “descanso” aparente la mente reorganiza (recombina) los conceptos introducidos, buscando como readaptarlos a experiencias y conocimientos de los que el creativo no es consciente, apareciendo como fruto una idea novedosa. Este es un trabajo no consciente de la mente. No se puede concluir categóricamente que este trabajo mental sea totalmente al azar, pero lo que sí es cierto es que no es totalmente determinista. (STEIN, 1977)

### 7.3.3 Herramientas del pensamiento creativo. Importancia de la imaginación.

Root-Bernstein indica en su libro *‘El secreto de la creatividad’* la importancia que las sensaciones viscerales, las emociones y las imágenes ocupan en la ciencia, ingeniería y el arte. La sensación de saber algo sin poder explicarlo es muy frecuente. Según Pascal: “El corazón tiene razones que la razón desconoce”. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Quien se identifica con lo que está haciendo se olvida de sí mismo. “... el sentimiento libera un acto que proporciona la idea que moviliza a la acción”. “... las ideas no brotan de ninguna manipulación de axiomas”. “Los científicos no piensan en fórmulas”. “Los sentimientos –las intuiciones– no obstaculizan en modo alguno el pensamiento racional sino que, muy al contrario, constituyen su origen y fundamento”. Para Poincaré: “Nuestras demostraciones se basan en la lógica, pero es la intuición la que nos permite descubrir (...) La lógica nos garantiza que en tal camino no tropezaremos con ningún obstáculo, pero no nos dice cuál es el camino que conduce al objetivo deseado. Para ello es necesario ver el final desde lejos, algo que, obviamente, requiere de la intuición”. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Los artistas, ingenieros y científicos emplean las mismas “herramientas de pensamiento”: sentimientos, emociones, imágenes visuales, sensaciones corporales, modelos y analogías. Todos ellos aprenden a traducir las ideas generadas por esas herramientas subjetivas a un lenguaje público que todo el mundo pueda comprender. Root-Bernstein indica que dentro del proceso creativo es necesario insistir en la existencia de esta naturaleza preverbal y prematemática y el carácter interdisciplinario de las herramientas fundamentales. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Los maestros enseñan la lógica matemática abandonando la importancia de los sentimientos y de la intuición. Se enseña con palabras y números por creer que se piensa con ellos, pero este error aboca en un tipo de educación equivocada. “Uno de los principales fracasos de nuestro sistema educativo –escribe– es la falta de reconocimiento y de atención prestada a las “sensaciones viscerales” o a lo que nos dice el sentido común”. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

### 7.3.3.1 *La cenestesia: la síntesis de sensaciones*

La mayoría de las personas aprenden de un modo cenestésico. La *cenestesia*, según el Diccionario de la Real Academia Española, es la “sensación general de la existencia y del estado del propio cuerpo, independiente de los sentidos externos, y resultante de la síntesis de las sensaciones, simultáneas y sin localizar, de los diferentes órganos y singularmente los abdominales y torácicos.”

Root-Bernstein recuerda que cuando Einstein salía a navegar, sentía directamente las fuerzas que estaban actuando sobre el casco de su embarcación y se transformaba en una “parte de la naturaleza” que representaba la encarnación física de su comprensión intelectual. Einstein era capaz de interpretar todas las sensaciones en tanto que expresión de leyes físicas bien conocidas y, en su opinión, todo marinero experto debe ser también un buen físico capaz de aplicar sus conocimientos a cualquier ámbito de la vida cotidiana. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Los científicos e ingenieros más brillantes son capaces de sentir o ver el auténtico significado de las ecuaciones con las que trabajan, de modo similar a como los deportistas ejecutan movimientos de precisión ignorando las leyes de la física. Los estudiantes aprenden a comunicarse en el lenguaje de las matemáticas, pero ignoran, sin embargo, qué es lo que están comunicando. No han *interiorizado* los significados físicos de las ecuaciones. Uno de los problemas derivados del divorcio existente en el mundo educativo entre el “qué” y el “cómo” es que el hecho de saber una cosa no equivale a comprenderla. “La matemática es la forma –que no el contenido – en que expresamos nuestra comprensión de la naturaleza”. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Root-Bernstein en su libro demuestra la importancia de la imaginación: “La imaginación es la capacidad de conectar la mente con el cuerpo y el intelecto con la intuición. Quién no puede imaginar tampoco puede inventar. Difícilmente se podrá crear nada nuevo si no se puede concebir cosas que no existen, ya que la incapacidad para soñar con nuevos mundos posibles mantiene a los individuos recluidos en mundos descritos por los demás y les condena a ver la realidad a través de sus ojos.”

Root-Bernstein indica que el secreto consiste en aprender a vivir simultáneamente en el mundo de la *Ilusión* y en el mundo de la *Realidad*. La fantasía y la imaginación nos

sugieren cómo podría ser el mundo, mientras que el conocimiento y la experiencia ponen coto a las posibles alternativas. La auténtica comprensión sólo emerge de la adecuada combinación entre la ilusión y la realidad porque, a falta de ilusiones, la mente no puede aprehender claramente la realidad y viceversa. Einstein declaraba categóricamente: “en toda obra creativa la imaginación es más importante que el conocimiento” El pensamiento realmente productivo tiene lugar cuando coinciden la imaginación interna y la experiencia externa. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Para este autor existe una serie de herramientas mentales que constituyen el núcleo principal de la actividad creativa: la observación, la imaginación, la abstracción, el reconocimiento y la formación de pautas, la analogía, el pensamiento corporal, la empatía, el pensamiento dimensional, el modelado, el juego, la transformación y la capacidad de síntesis. Todas estas herramientas serán descritas en los siguientes apartados. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

### 7.3.3.2 *La observación: la capacidad de prestar atención*

El conocimiento del mundo llega por observación, la capacidad de los individuos a prestar atención a lo que ven, escuchan, tocan, huelen, degustan o sienten en su interior. Los grandes artistas se caracterizan por su paciencia para mirar y volver a mirar.

Según recuerda Root-Bernstein, Pablo Picasso aprendió siendo muy joven a pintar de un modo realista lo que observaba. «Recuerdo que mi padre me decía “estoy decidido a que te conviertas en pintor, pero antes debes aprender a dibujar y eso es algo muy difícil”. Entonces me dio una pata de paloma para que practicara y de vez en cuando volvía para supervisar mis dibujos» así fue como su padre obligó a su hijo a dibujar la pata una y otra vez. «Finalmente llegó el día – prosigue Picasso – en que me dio permiso para dibujar lo que quisiera... de modo que, a la edad de quince años, podía dibujar rostros, figuras y composiciones muy grandes – frecuentemente sin modelo – porque la práctica de dibujar patas de paloma me enseñó a capturar el misterio de las líneas y los nudos.» (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Del mismo modo que el aprendizaje de la observación de una cosa permitió a Picasso descubrir la clave para observar y dibujar cualquier cosa, la observación también constituye el pilar fundamental sobre el que se asienta la ciencia. El científico Karl Von Frisch – que descifró el lenguaje oculto en la danza de las abejas – atribuyó su capacidad de observación al hecho de haber permanecido “horas enteras inmóvil observando la vida que se desplegaba entre las piedras limosas en el fondo de los arroyos. Así es como el observador paciente acaba descubriendo mundos milagrosos donde el observador casual no ve absolutamente nada.” (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Root-Bernstein recuerda que no basta con la mera observación, también se debe saber lo que se tiene que buscar. Aprender “a percatarse de todo aquello extraño y excepcional que impregne la vida cotidiana”. Los observadores más agudos recurren a cualquier modalidad de información sensorial. De hecho, las principales intuiciones suelen provenir de aquellos individuos capaces de apreciar “la sublimidad de lo mundano”, la profunda y significativa belleza que se oculta en las cosas cotidianas.

La observación del cambio del nivel del agua al entrar en la bañera permitió a Arquímedes establecer la relación existente entre el volumen del agua desplazada y la densidad de los objetos. Fue la observación del sonido del yunque de los herreros el que permitió a Pitágoras advertir la relación existente entre la longitud de un objeto y el tono del sonido que emite, sin importar de que material se trate. Fue la observación del cielo lo que llevó al físico John Tyndall a descubrir que su color azul se debe a la difusión de la luz causada por el polvo y otras partículas y que luego le llevó a desarrollar las primeras técnicas de medición del grado de contaminación del aire y de la pureza del agua. El conocimiento se origina en la observación. “Observar es una forma de pensar y pensar es una forma de observar”. La observación conecta la experiencia sensorial con su comprensión, da sentido a la sensación. Para el bioquímico Szent-György: “el verdadero descubrimiento consiste en ver lo que todos ven y pensar lo que nadie ha pensado”. Para P. Klee: “El arte no reproduce lo que ve, sino que lo hace visible”.

### 7.3.3.3 *La imaginación: la capacidad de visualización*

Según Root-Bernstein, Lovelock, al igual que Tesla, atribuyen su éxito a la capacidad de *visualización*. “¿Qué ocurriría si hiciera esto o aquello?”. Muchas investigaciones revelan la correlación existente entre la capacidad de visualización y el éxito en el campo de la invención. El ingeniero Eugene Ferguson señala, en *Engineering and the Mind's Eye*, que la imaginación no verbal desempeña un papel esencial en el campo de la invención. Henri Poincaré señaló la dicotomía existente en el campo de la ciencia entre quienes piensan visualmente y quienes no lo hacen. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Penrose también da importancia a la no verbalización en el pensamiento: “Casi todo mi pensamiento matemático se construye visualmente y en términos de conceptos no verbales”. Según Einstein: “las palabras o el lenguaje, ya sea escrito o hablado, no parecen desempeñar ningún papel en mi mecanismo de pensamiento. (...) Los elementos (de pensamiento) antes mencionados son, en mi caso, de tipo visual y muscular.” (PENROSE, 1996) Para J. Hadamard: “(...) las palabras están totalmente ausentes de mi mente cuando realmente pienso. (..) y coincido plenamente con Schopenhauer cuando escribe "las ideas mueren en el momento en que se encarnan en palabras".” (HADAMARD, 1947)

Para Penrose: "Mientras que el pensamiento analítico parece ser principalmente competencia del lado izquierdo del cerebro, se argumenta a menudo que el pensamiento geométrico reside en el lado derecho, de modo que es una conjetura muy razonable el que mucha de la actividad matemática consciente tenga lugar en el lado derecho" (PENROSE, 1996)

Para Root-Bernstein: "No sólo vemos con el ojo de la mente, sino también escuchamos con el oído de la mente (...) y lo mismo podríamos decir con respecto a los olores, los sabores y las sensaciones corporales (...) O, por decirlo de otro modo, cuando observamos con los ojos, nos forjamos una imagen visual pero, cuando observamos con las manos, nos formamos una imagen táctil (que incluye la posición de la mano y su movimiento) y, cuando observamos con la nariz, nos forjamos una imagen olfativa".

La capacidad de imaginar sonidos es lo que diferencia a los profesionales de los aficionados. El pensamiento científico combina imágenes visuales, cenestésicas y auditivas. El físico Peter Carruthers – otro visualizador nato – diferencia los científicos "pictóricos" de los "matemáticos". Según Carruthers, los físicos de orientación más matemática carecen de "intuición física" (visualización). Probablemente Einstein tuvo mucha práctica en los "experimentos mentales", es decir, podía ver y sentir una situación física de un modo casi tangible, manipulando sus elementos y observando sus cambios mediante el simple recurso de la imaginación. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

La visualización es una herramienta fundamental para los inventores, los científicos y los artistas. El dibujo, pintura o fotografía ayudan a mejorar la capacidad de visualización. Debe cultivarse tanto la imaginación como la observación. La imaginación se consolida con la práctica. Existe, no obstante, una posible desventaja inherente al hecho de convertirse en un experto imaginador, pues, al aumentar la habilidad, mayor será también la dificultad en comunicar las ideas a los demás. Por esta razón a Einstein le resultaba tan "difícil" plasmar sus ideas en el lenguaje formal de las matemáticas. Muchas personas creativas han expresado abiertamente el deseo de encontrar formas alternativas de comunicación más directas. Penrose, respecto a la dificultad de expresar los pensamientos con palabras, indica que "con frecuencia la razón es simplemente que no hay palabras disponibles para expresar los conceptos requeridos". (PENROSE, 1996) (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

### 7.3.3.4 *La abstracción: simplificar y encontrar lo esencial*

El físico W. Heisenberg definió la abstracción como “la posibilidad de considerar un objeto o un conjunto de objetos desde un solo punto de vista, dejando simultáneamente de lado todas sus propiedades. La esencia de la abstracción consiste en singularizar un rasgo que, en contraste con otras propiedades, se considera esencialmente importante”. Las abstracciones más sencillas son las más difíciles de percibir pero son las más productivas. Toda teoría es una abstracción sumamente poderosa y profunda. Se debe aprender a ver más allá de la realidad obvia que observa a través de los sentidos para percibir con el “ojo de la mente”. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Según el físico e inventor Mitchell Wilson: “Le diré lo que necesita para ser un gran científico. No tiene que ser capaz de entender las cosas muy complicadas, sino todo lo contrario. Usted tiene que poder contemplar la cosa más difícil del mundo y, de un solo vistazo, descubrir su simplicidad esencial subyacente. Lo único que se necesita, pues, es un talento especial para la simplicidad”. La abstracción pone de relieve los eslabones comunes, los nexos que vinculan los distintos elementos presentes en el tejido de la percepción y de la naturaleza. (ROOT-BERNSTEIN, 2000: 104)

Se debe aprender a encontrar los conceptos simples que se ocultan detrás de las expresiones complejas. Richard Feynman dijo: “Fenómenos complejos – leyes simples (...). Saber lo que hay que omitir”. Picasso dijo: “Para llegar a una abstracción es necesario partir siempre de una realidad concreta... Siempre hay que comenzar con algo concreto. Luego puede ir despojándole de todos los rasgos de realidad, pero entonces ya no habrá ningún peligro porque la idea del objeto habrá dejado ya una impronta indeleble. La realidad es lo que pone en marcha al artista, lo que exalta sus ideas y mueve sus emociones”. La abstracción es un proceso que parte de la realidad y trata de eliminar lo superfluo para revelar una esencia a menudo sorprendente. Lo que realmente importa es encontrar la esencia de la abstracción que permita arrojar luz sobre lo que a uno más le interesa. (ROOT-BERNSTEIN, 2000: 118)

### **7.3.3.5 El reconocimiento de pautas: encontrar principios**

La capacidad de reconocer pautas tiene que ver con el descubrimiento de las leyes y la estructura matemática de la naturaleza, pero también con las rimas y los ritmos del lenguaje, la danza, la música y la intención formal del artista plástico. En todos y cada uno de los momentos de la vida cotidiana el individuo se ve obligado a organizar los sucesos aleatorios que ve, oye o siente. (ROOT-BERNSTEIN, 2000: 120)

El reconocimiento de pautas permite extraer principios generales que sirven para generar expectativas a las cuales se trata de acomodar, posteriormente, las nuevas observaciones y experiencias. “El descubrimiento tiene lugar cuando, sin darnos casi cuenta de ello, identificamos una nueva pauta en nuestras observaciones y experiencias.” (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

¿Cómo se puede ejercitar y desarrollar, dada su complejidad, la capacidad de reconocimiento de pautas? Root-Bernstein responde que, por un lado, “debemos beneficiarnos de los sesgos característicos propios de las diferentes culturas y explorar de un modo sistemático los curiosos caminos a través de los cuales los seres humanos ordenamos la visión, la audición, el baile, el sentido y la acción” y, por otro lado, indica que “el reconocimiento de pautas requiere, en ocasiones, de una cierta predisposición a jugar y perder”. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

### 7.3.3.6 *La formación de pautas: la recombinación de leyes*

Root-Bernstein indica que la formación de una nueva pauta se origina en la combinación inesperada de elementos simples preexistentes. El proceso de formación de pautas es el fruto de combinar dos o más elementos estructurales y operaciones funcionales. Su yuxtaposición coherente origina una pauta sintética mayor que la suma de sus elementos constitutivos. Los artistas, los científicos y los inventores crean nuevas pautas con todo tipo de material – físico o mental – para acabar descubriendo, con mucha frecuencia, que ya existían pero habían sido soslayadas. Muy a menudo, para comprender el orden es necesario aprender a crearlo. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Todo esto sugiere la existencia de metapautas, pautas para la formación de otras pautas, que trascienden las fronteras de las diferentes disciplinas y permiten trasladar ideas entre dominios. Al igual que cada tirada de los dados de la reproducción genera nuevas combinaciones genéticas, Cunningham se inspira para la formación de pautas combinando al azar los elementos del baile. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

La complejidad es una combinación de elementos simples. Los colores son una mezcla de luz roja, azul y verde o de pigmento rojo, azul y amarillo; la música deriva de una docena de notas; diferentes combinaciones entre cuatro bases nucleicas codifican la información genética; las proteínas de la naturaleza están constituidas por un “alfabeto” de veinte aminoácidos; los productos químicos son combinaciones de menos de cien elementos y, lo más sorprendente, el lenguaje puede transmitirse mediante sólo un par de símbolos – el código Morse –, del mismo modo que toda información puede traducirse a ceros y unos. Así pues, el proceso de formación de pautas reside en la habilidad de las recombinaciones. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Para Root-Bernstein el aprendizaje de nuevas pautas es una herramienta fundamental para la innovación. La ingeniería se caracteriza por el principio de diversidad en la simplicidad. Las máquinas complejas se componen de otras simples, como palancas, tornillos, ruedas dentadas... La invención es el proceso que permite ensamblar distintos componentes de un modo nuevo, es decir, inventando una nueva pauta. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

### 7.3.3.7 *La analogía: búsqueda de similitudes*

En su acepción más general, el término “analogía” se refiere a la similitud existente entre dos cosas aparentemente distintas. La mente es un instrumento –observaba, en este sentido – que “puede dar saltos asombrosos, de modo que una determinada idea puede llegar a poner en marcha, en ocasiones, un armónico en una escala impensada hasta entonces” (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

No cabe duda de que la analogía constituye una herramienta de la imaginación que impregna todas las facetas de nuestra vida. Según un reciente libro titulado *Mental Leaps: Analogy in Creative Thought*, el pensamiento analógico satura todas las dimensiones de nuestra existencia, desde la religión y la política hasta la organización social y la actividad cultural. En opinión de los autores – Keith Holyoak y Paul Thagard – el establecimiento de analogías constituye la esencia del pensamiento creativo y hasta el fundamento mismo del pensamiento humano. (HOLYOAK y THAGARD, 1996)

La analogía ha desempeñado un papel fundamental en el descubrimiento de muchos conceptos científicos importantes. Son muchos los inventos y descubrimientos de la ingeniería que se basan en analogías con la naturaleza. Es gracias a la analogía como el inventor y el artista yuxtaponen dos fenómenos – o, en palabras de Bronowsky, dos aspectos de la naturaleza – y los funden en uno. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Cuando buscamos y encontramos las semejanzas ocultas entre funciones y propósitos distintos estamos “llenando poco a poco” de sentido nuestra percepción del mundo y a nosotros mismos. Es entonces cuando, súbitamente, se enciende la luz de la comprensión. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

### 7.3.3.8 *El pensamiento corporal: la propiocepción*

Los humanos tienden a intelectualizar demasiado las cosas; olvidan que sus cuerpos “saben” cosas que ellos conscientemente no saben. Cuando el ser humano se mueve tiene un registro continuo de como se siente su cuerpo y del lugar que ocupa en el espacio. Son sensaciones de las que generalmente no se da cuenta de una forma consciente. Cuando se dominan los movimientos necesarios para ir en bicicleta, tocar el piano o jugar al tenis, se ejecutan sin reparar en ello. Aunque cualquiera puede evocar sensaciones de tensión corporal, de tacto o de movimiento, la mayor parte de individuos suele soslayarlas. Según Gardner, el cuerpo posee una “inteligencia” propia que expresa la relación existente entre el cuerpo y el pensamiento. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Se define como *propiocepción* “la percepción consciente e inconsciente de la posición de los miembros y su movimiento en el espacio. La propiocepción ayuda en la estabilidad articular dinámica, la planificación motora y la modulación neuromuscular de reflejos”<sup>1</sup>. “Es la capacidad del cuerpo de saber la ubicación del mismo en el espacio, sin una referencia visual, es decir, con los ojos cerrados”.<sup>2</sup> “La propiocepción es la percepción que tenemos de nuestro propio cuerpo y de nuestros movimientos: la propiocepción es la “propia percepción”.<sup>3</sup>

Para Root-Bernstein existen dos creencias erróneas. La primera supone que el pensamiento corporal sólo tiene que ver con el movimiento. Pero, como señaló el fisiólogo Walter Cannon, la *propiocepción* incluye el modo en que uno se siente visceral y emocionalmente. La postura y el movimiento reflejan los estados de ánimo y éstos, a su vez, están relacionados con los sentimientos; es lo que Cannon denominó el “medio interno”, es decir, la mente y los intestinos del individuo. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

---

<sup>1</sup> Según la *Sociedad Iberoamericana de Información Científica* (SIIC) (<http://www.siicsalud.com>)

<sup>2</sup> Según *Sabor y Salud* (<http://www.saborysalud.com/fisioterapia22.htm>)

<sup>3</sup> Según *Propiocepción: nuestra idea de nuestro cuerpo* (<http://www.barrabes.com>)

El segundo error consiste en creer que el pensamiento corporal sólo puede expresarse a través del movimiento y que únicamente puede estudiarse, por tanto, en los bailarines, los atletas y similares. Pero aunque las sensaciones ligadas al movimiento constituyen una gran parte del pensamiento corporal, ello no excluye la presencia de las sensaciones táctiles y propioceptivas. Así, aunque los músicos son pensadores propioceptivos, también lo son los matemáticos, no porque se muevan sino porque también sienten con su piel y con sus vísceras. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Root-Bernstein indica que las sensaciones musculares, las sensaciones físicas, las habilidades manuales y su correspondiente imagen mental también desempeñan un papel fundamental en el pensamiento científico. Algunos científicos e inventores “*sienten*” de una forma física como se comportan los materiales que están empleando, los mecanismos, las estructuras, como fluyen las fuerzas... es parecido a la imaginación propioceptiva y cenestésica de las que hablaban Einstein y Feynman. Estas experiencias cenestésicas y propioceptivas (o sensitivo-corporales) llevan a concluir que pensar es sentir y, recíprocamente, que sentir es pensar. ¿Cómo, después de todo, se da uno cuenta de la existencia de un problema? ¿Acaso no se *siente entonces físicamente incómodo*? Y, contrariamente ¿cómo sabe que ha resuelto el problema? ¿No siente entonces una *sensación de bienestar*? (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Cuando uno se siente bien o mal, feliz o triste, su mente se comunica con sus intestinos y lo mismo ocurre al revés. La mente y el cuerpo no están separados. Se debe aprender a fomentar su conexión y hacer un buen uso de ella. Debe prestarse atención a las propias sensaciones corporales cuando un problema carece de sentido y usar esa sensación de incomodidad como un registro de la necesidad de clarificar el tema.

Una técnica para tratar de resolver un problema podría ser imaginar la forma de una locomotora, el rostro de alguien, o cualquier acontecimiento que haga despertar las sensaciones cenestésicas y propioceptivas. También podría valer el andar con zancos o el romper algo. Eso es lo que se denomina “*alentar la imaginación cenestésica*”. El pensamiento corporal resulta inseparable de la acción y del posterior recuerdo del sentimiento asociado con el movimiento. Root-Bernstein sugiere no quedarse inmóvil. “Muévase y tal vez entonces pueda empezar a resolver problemas cuya respuesta sólo conoce su cuerpo.” (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

### 7.3.3.9 La empatía: la simbiosis entre el “yo” y el “ello”

Muchas personas creativas “se pierden” en el tema de interés fundiendo el “yo” y el “ello”. Es una especie de *simbiosis*. El filósofo M. Buber escribió: «La empatía consiste en adentrarse con los propios sentimientos en la estructura dinámica de un objeto – una columna, un cristal, una rama o incluso un animal o un ser humano – como si quisiéramos contemplarlo desde su interior para llegar a comprender su formación y movilidad y percibirla con nuestros propios músculos. La empatía, en suma, se refiere a la capacidad de “ponerse” uno mismo en el lugar de otra persona o cosa». Para K. Popper es “la capacidad de penetrar hasta tal punto en el problema que uno casi llega a convertirse en parte de él”. La identificación con el objeto es la más subjetiva de todas las formas de acometer una investigación. Sin embargo, son muchos los científicos que confiesan haber llegado a algunas importantes conclusiones poniéndose en el lugar de sus “presas”, ya sean organismos, procesos biológicos o fenómenos físicos.

La empatía y la puesta en escena constituyen elementos comunes al pensamiento creativo. En el campo de la invención, Charles F. Kettering –director de investigación de la General Motors durante muchas décadas – reprendía con frecuencia a sus ingenieros, después de que éstos hubieran pasado horas enteras enfrascados en complejos cálculos y diseños, diciéndoles algo así como: «muy bien ¿pero acaso saben ustedes cómo se *siente* un pistón?» La comprensión es más completa cuando el individuo deja de ser uno mismo y se convierte en la cosa que está tratando de entender. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Root-Bernstein indica algunas técnicas diseñadas por Stanislavski para sentir empatía (ROOT-BERNSTEIN, 2000):

- La práctica de la *“atención interna”*, que se centra en las cosas vistas, oídas y sentidas, tanto en circunstancias reales como imaginarias, y que implica la observación y el recuerdo de las propias reacciones físicas y emocionales.
- La práctica de una *“atención externa”* a las personas y cosas que están fuera de uno mismo. Recordar detalles e imitar hábitos de otras personas y objetos.
- La práctica de *Imaginar* lo que sienten y perciben los objetos en los que centra su atención y trate de observarlos detenidamente. ¿Qué “quiere hacer” una célula?

### 7.3.3.10 *El pensamiento dimensional: la anamorfosis*

El pensamiento dimensional tiene varios rasgos distintivos, como el *paso del espacio 2D al espacio 3D* o viceversa, el *cartografiado* o transformación de la información codificada en términos de un determinado sistema dimensional a otro sistema diferente, el *escalado* o modificación de las proporciones de un objeto o proceso permaneciendo dentro de un determinado sistema de dimensiones y la *conceptualización de las dimensiones* más allá del espacio y el tiempo tal y como se conocen. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

La *anamorfosis* es una transformación que permite proyectar un objeto de cualquier forma o dimensión sobre cualquier otro objeto. Según la Real Academia Española es “la pintura o dibujo que ofrece a la vista una imagen deforme y confusa, o regular y acabada, según desde donde se la mire.” El pensamiento dimensional se emplea siempre que se debe imaginar o interpretar algo bi- o tridimensionalmente, al leer ciencia ficción, al seccionar algún objeto, al observar huellas, al analizar radiografías, la perspectiva, realizar doblados y plegados, cambiar de escalas y proporciones, cambiar escalas temporales. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

La invención y el arte necesitan esta percepción multidimensional para poder jugar mentalmente con imágenes en movimiento y así pensar desde múltiples puntos de vista. Según Mondrian: “en el momento, en que dejamos de confiar exclusivamente en nuestra posición temporal y contemplamos las cosas desde todas las perspectivas posibles; en el momento, en suma, en que comenzamos a ver universalmente, dejamos de ver las cosas desde un solo punto de vista”. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

### 7.3.3.11 *El modelado: la capacidad de jugar con abstracciones*

Existen modelos físicos o representacionales (que conservan las características físicas del objeto real), modelos funcionales (que reproducen el funcionamiento básico), modelos teóricos (que encarnan los conceptos básicos) y modelos imaginarios (que reflejan los rasgos distintivos de algo no observable). (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Una vez construido el modelo, la experimentación y el juego ayudan a determinar la exactitud con la que reproduce las propiedades de los sistemas o situaciones reales implicadas. En una medida u otra, todos los modelos son abstracciones y hay ocasiones en que el grado de abstracción es extraordinario. En el campo de la ciencia y la tecnología, el proceso de modelado se halla indisolublemente unido a la generación de nuevas ideas, el desarrollo de teorías y su verificación o refutación experimental. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Richard Feynman sostenía que una teoría siempre debería acabar desligándose de los modelos que han servido para apuntarla y perfeccionarla. “Los grandes descubrimientos – escribía en este sentido – son abstracciones de un modelo que nunca es real”. Y es que, en opinión de Feynman, si bien los modelos nos ayudan a dominar los conceptos, no debemos, sin embargo, confundirlos con ellos. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Según Root-Bernstein, existen algunos ingenieros – Eugene Ferguson, Samuel Florman y Henri Petroski – que atribuyen los grandes fracasos de la ingeniería de las dos últimas décadas (puentes, edificios, cohetes, aviones...) a la creciente confianza depositada en los gráficos de ordenador en detrimento de la experiencia manual que proporciona la creación de modelos operativos. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

La lección es obvia, si se quiere comprender el mundo, se tienen que crear modelos útiles y, a menudo, múltiples. Se trata de una tarea que, con el debido estímulo y adiestramiento, debe resultar tan fácil y natural como jugar. “Adiéstrese, pues, en la construcción de modelos y tendrá la clave para seguir aprendiendo y divirtiéndose durante el resto de su vida.” (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

### 7.3.3.12 *El juego: la capacidad de divertirse inventando*

En 1936, Alexander Fleming presentó dos ponencias en el Second International Congress of Microbiology de Londres. En la primera mostró su descubrimiento de un compuesto derivado del moho *Penicillium* que inhibe el desarrollo de distintas bacterias infecciosas. En la segunda presentó una pintura microbiana en la que utilizaba la paleta que le proporcionaban bacterias de distintos colores para pintar con un hilo de alambre sobre una placa de agar-agar. Pero, no obstante, la comunidad científica ignoró ambas presentaciones. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Quienes conocieron a Fleming sabían lo mucho que le gustaba jugar. En opinión de un amigo “le gustaba afrontar nuevos retos por el mero placer de superarlos”. Jugaba constantemente, realmente jugaba con su trabajo. Era un apasionado del juego y no perdía ocasión para crear nuevos juegos dentro del gran juego de la ciencia. “Yo juego con los microbios – solía responder a quien le preguntaba en qué trabajaba -. Obviamente, se trata de un juego con muchas reglas (...) pero, cuando uno tiene el conocimiento y la experiencia necesarias, resulta muy divertido romper las reglas y descubrir algo en lo que nunca antes nadie había reparado.” Para Fleming, el hecho de jugar con las bacterias era un modo de coquetear con el azar y con la misteriosa capacidad de descubrir algo sin buscarlo. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

El descubrimiento de la penicilina se vio notablemente estimulado por el juego con la pintura bacteriana. Y es que el logro de cada uno de los pigmentos constituía un auténtico *tour de force* técnico que requería de una atención minuciosa a las condiciones más adecuadas de acidez, nutrientes, temperatura, humedad, y tiempo. Las pinturas microbianas eran experimentos, meros pretextos para la investigación. La necesidad de bacterias coloreadas para sus pinturas sirvió para que Fleming acumulara todo tipo de cultivos “para ver las cosas extrañas e interesantes que ocurrían” como, por ejemplo, un nuevo “color” con el que enriquecer su paleta microbiana... o el moho verde azulado *Penicillium notatum* del que aisló el primer antibiótico. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Al comienzo, nadie conocía las aplicaciones de ese moho, ni siquiera el mismo Fleming, porque el juego carece de todo propósito definido. Uno juega por el mero placer de divertirse, sin tener que dar cuentas a nadie y sin expectativa alguna de éxito o de fracaso. En este sentido, el juego rompe las reglas de la actividad seria y establece las suyas propias, moviéndose según los antojos de la curiosidad y el interés. Decir que el juego carece de objetivos no significa decir que sus resultados no puedan servir a propósitos que trascienden los del mero goce. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Como ha señalado el psicólogo Jean Piaget, el juego puede fortalecer de modos distintos las diversas habilidades mentales. En primer lugar, hay que decir que el juego desarrolla y consolida toda y cada una de las herramientas del pensamiento. En segundo lugar, el juego simbólico permite el ejercicio de habilidades tales como la analogía, el modelado, la representación y la empatía, evocando un mundo imaginario en el que una cosa representa otra. En tercer lugar, el juego enseña a establecer reglas a situaciones externas que delimitan el modo de pensar o comportarse, así como las condiciones con las que esas reglas pueden transgredirse. El juego, en consecuencia, va más allá del ejercicio de las herramientas del pensamiento. Es una herramienta en y por sí misma. El hecho de improvisar con los materiales, las técnicas y las reglas de cualquier actividad genera nuevas conductas, observaciones e ideas, sobre todo cuando, como en el caso de Fleming, se ponen en marcha las tres funciones mencionadas. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

La experiencia de Fleming es típica de los inventores. Como ha dicho Arthur Molella, director del Lemelson Center for the Study of Invention and Innovation de la Smithsonian Institution: “La esencia de la actividad creativa radica en el juego. La inventiva nace de la asociación libre y jubilosa de la mente”. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Según Root-Bernstein, el juego también desempeñó un papel muy importante en Feynman y Jerome Lemelson. Este último fue uno de los inventores más prolíficos desde Edison, que acabaría patentando más de quinientos inventos relacionados con la robótica, la imagen informatizada, el reproductor de vídeo, la cámara de vídeo, la fotocopiadora y el teléfono inalámbrico. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Los juegos trascienden las fronteras interdisciplinarias. No es infrecuente que lo hecho por mera diversión acabe recompensando a quien lo aplica a problemas del mundo real. Una dificultad que conlleva el juego es la de poder volver a ser lo suficientemente niño. Para los genios los objetos de la vida cotidiana son perfectamente estimulantes. Nunca se toman demasiado en serio las convenciones de la conducta, el pensamiento y la acción, como si todos ellos hubieran cultivado lo que Feynman calificó de “irresponsabilidad creativa”. Todo esto se puede aprender. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

El juego se ha convertido en algo tan ajeno a nuestra sociedad que se teme sea un arte en peligro de extinción. Muchas habilidades profesionales se desarrollan desmontando relojes, arreglando bicicletas y radios viejas; haciendo cosas por pura diversión. Eso es algo que ya no hacen los niños actuales porque, cuando algo se rompe se reemplaza. Por esto, muchas universidades han instituido lo que Petroski denomina “ *cursos terapéuticos de juego*” para ingenieros y científicos en donde los estudiantes disponen de la posibilidad de desmontar y montar una bicicleta, una impresora, un carrete de pesca o algún otro objeto para averiguar como funciona. La necesidad de estos cursos muestra el fracaso del actual entorno cotidiano para alentar la curiosidad básica.

¡A jugar! Cuando un aparato se rompe, debería desmontarse para comprender su funcionamiento, aunque nunca más se pueda volver a montar. Ver que puede hacerse con las distintas piezas o, por llevar las cosas a un extremo “darse permiso de vez en cuando para hacer cosas que nunca antes se han “aprendido” como, por ejemplo, jugar con la comida”, de lo que se trata es de romper los hábitos normales de acción, pensamiento y percepción. El juego brinda una forma divertida, libre de peligros, para ver las cosas desde una nueva perspectiva, para aprender sin limitaciones y para explorar nuevos horizontes. Es así como el juego transforma el conocimiento y ayuda a comprender el modo en que se crean propios mundos, personas, reglas, juguetes, y acertijos y, a través de ello, nuevas ciencias y nuevas artes. Root-Bernstein sugiere que se chapotee en los charcos, se juegue con el barro y se satisfagan los impulsos y sentidos primitivos. En lugar de desdeñar el juego como algo infantil, se deben aprovechar las oportunidades que ofrece para conectar con los impulsos presimbólicos de las sensaciones viscerales, las emociones, la intuición y las visiones creativas. En ese sentido, el juego transforma a quienes lo realizan en inventores. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

### **7.3.3.13      *La transformación: el proceso de traducción de ideas***

Lo que Root-Bernstein denomina pensamiento transformador no es sino el uso simultáneo – o consecutivo – de las diferentes herramientas del pensamiento creativo que se han ido enumerando anteriormente, de modo que un determinado instrumento (o conjunto de instrumentos) incida sobre otro (o sobre otro conjunto). La observación detallada de cualquier actividad pone de relieve que las ideas e intuiciones deben experimentar un proceso de traducción y transformación que las haga comprensibles.

Las personas creativas muestran una gran facilidad para trabajar con el pensamiento transformacional. Desde la aparición de la idea, ésta va pasando por una serie de estadios diferentes, en cada uno de los cuales pueden emplearse cualquiera de las herramientas indicadas (pensamiento analógico, visualización, juego, abstracción, pensamiento dimensional,...), antes de acabar plasmándose en el producto final o innovación. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

La transformación de los conceptos de una modalidad expresiva a otra completamente diferente puede abrir las puertas a multitud de descubrimientos. Muchos creativos emplean la transformación de una forma totalmente deliberada, convirtiendo algo verbal en escrito, o escrito a musical, o cualquier otra combinación. De alguna forma la creación es una forma de transformación. Cuando el individuo cobra conciencia de la transformación que experimentan sus ideas, éste se hallará también en un camino hacia un mayor conocimiento de la imaginación creativa en tanto que proceso con el que puede jugar y controlar. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

### 7.3.3.14 La síntesis: la sinestesia y la sinosia

Al combinar diferentes modalidades de experiencia aparece una comprensión sintética. Existen dos componentes en el *pensamiento sintético*: la *sinestesia*<sup>1</sup>, que es la capacidad de experimentar sensaciones simultáneas a través de múltiples modalidades sensoriales diferentes; un sonido puede provocar colores o un sabor puede evocar sensaciones, y la *sinosia*, que es la capacidad de vincular la mente con el cuerpo, los sentidos y la sensibilidad. Integra simultáneamente la observación, la imaginación, la empatía y el resto de herramientas hasta que todo – la memoria, el conocimiento, la imaginación y la sensación – es comprendido somática y holísticamente.

Esta comprensión sintética engloba las impresiones sensoriales, los sentimientos, los conocimientos y los recuerdos en una unidad. Es un “darse cuenta” simultáneo de lo que se ve, se huele, se oye, se siente... sobre lo que sucede. Según Vladimir Nabokov se trata de una *conciencia múltiple*, de “*sincronización cósmica*”, ya que la fusión de los sentidos va acompañada de una sensación de comunión entre el yo y el universo. Es como si las sensaciones, los sentimientos y los conocimientos se fundieran en un tipo de *conciencia sintética* del que emerge toda creatividad. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Los científicos también experimentan el mundo de un modo que sintetiza las dimensiones sensoriales y las intelectuales. El pensamiento sintético trasciende las fronteras de la experiencia normal y lleva a “sentir lo que se sabe y a saber lo que se siente”. Este tipo de comprensión exige un uso integral de las herramientas del pensamiento que comienza sintetizando las sensaciones y los sentimientos, y finalmente, funde esta síntesis sensorial (de imágenes, sonidos y todo tipo de sensaciones) con el conocimiento abstracto acumulado en los recuerdos en forma de pautas, modelos, analogías y otros constructos mentales de orden superior. Cultivar de un modo deliberado esta *síntesis multimodal* permite alcanzar una visión global y sintética del mundo. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

---

<sup>1</sup>Según la Real Academia Española. “Es la sensación secundaria o asociada que se produce en una parte del cuerpo a consecuencia de un estímulo aplicado en otra parte de él”. “Imagen o sensación subjetiva, propia de un sentido, determinada por otra sensación que afecta a un sentido diferente”.

Todas las posibles combinaciones entre modalidades sensoriales diferentes son formas de *sinestesia (synaesthesia)*, derivada de los vocablos griegos *syn* (“unión”) y *aesthesia* (“sensación”), significando *‘fusión de sensaciones’*. La combinación involuntaria de sensaciones es un trastorno neurológico hereditario conocido por *sinestesia verdadera*, que afecta a una entre cien mil personas. La *sinestesia asociada o aprendida*, en la que las personas van sensibilizándose conscientemente a la simultaneidad, la armonía y la fusión entre diferentes impresiones sensoriales, es mucho más común. Cualquiera tiene recuerdos de sonidos, olores, sabores ... que activan experiencias sinestésicas especialmente agradables o desagradables. El neurobiólogo Cytowic afirma: “la sinestesia es una de las funciones normales de nuestro cerebro, sólo que algunos parecen ser más conscientes de ella (...). Sabemos más de lo que creemos saber”.

La sinestesia asociativa es un rasgo del pensamiento y su ejercicio permite conservarla y desarrollarla. En esta línea van algunos de los rituales culturales. En opinión del filósofo Steve Odin, los artistas y filósofos japoneses consideran que la sinestesia es la forma más sublime de experiencia estética. La ceremonia del té, por ejemplo, combina el arte culinario con la cerámica, el diseño de interiores, la jardinería y la coreografía del gesto. Se trata de una ceremonia que intenta deliberadamente estimular el gusto, el tacto, el olfato, la vista, el oído y la propiocepción de un modo tal que: “se diluyan las fronteras entre los sonidos hasta que las distintas cualidades sensoriales – colores, sonidos, sabores, olores, sensaciones táctiles y térmicas – parecen fundirse en una totalidad indiferenciada”. Cada una de las sensaciones que participan en la ceremonia buscan crear una sensación de unidad. Según un maestro japonés: “la práctica de la ceremonia del té armoniza el funcionamiento de todos nuestros sentidos”.

La percepción de algunos artistas es mayor que la suma de los datos visuales, táctiles y auditivos: perciben con la totalidad de su ser, de un modo global que habla simultáneamente a todos sus sentidos. La sinestesia resulta clave para comprender las cosas a un nivel más profundo del permitido por las modalidades individuales de percepción. El conocimiento es pasivo, mientras que la comprensión permite operar sobre el conocimiento. La comprensión favorece la integración activa entre la experiencia sensorial y el conocimiento intelectual. La combinación entre los sentidos y el pensamiento es tan común entre las personas creativas como lo es la sinestesia asociativa. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

El pensamiento depende de las asociaciones y relaciones establecidas entre los sentidos y el conocimiento, del mismo modo en que lo hacen el cuerpo y la mente para ejecutar un movimiento coordinado y equilibrado, no siendo el individuo totalmente consciente de esta fusión sensorial. La desconexión entre la experiencia y los sentidos confunde al intelecto. Se experimenta y da sentido al mundo de un modo múltiple, concurrente, multisensorial e “intermodal”. Este conocimiento sintético trasciende la mera combinación de los sentidos, englobando los ámbitos de la sensación, el sentimiento, el recuerdo y el pensamiento racional. Toda obra creativa se asienta en este punto. El poder creativo derivado de la reconciliación entre razón e intuición trasciende al de cualquiera de ambas funciones consideradas aisladamente. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

No existe una palabra para referirse a la “*comprensión creativa*”. Root-Bernstein propone el término *sinosia* (*syngnosis*), compuesto por *syn* (“unión”) y *gnosis* (“conocimiento”) o *noesis* (“ejercicio de la razón/cognición”). La *sinosia* es la extensión de la sinestesia. Igual que sinestesia es la forma más elevada de sensibilidad estética, la *sinosia* denota el tipo más elevado de *integración multimodal* entre diferentes formas de conocimiento en una experiencia última de comprensión. *Sinosia* también expresa la unión de los términos *sinestesia* y *gnosis* o *noesis*. La *sinosia* es el fruto natural y necesario de la imaginación, la analogía, el modelado, el juego y la transformación. Las personas creativas siempre han sabido combinar adecuadamente la razón y la emoción, y han descrito con detalle la personal “ceremonia del té” que les ha permitido compaginar sus preocupaciones sensoriales e intelectuales. “La ciencia consiste en el juego (...) de inventar de continuo mundos posibles o fragmentos de mundos posibles y compararlos luego con el mundo real.” (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

La artista y Doctora en Bellas Artes M<sup>a</sup> José Córdoba, en *Sobre la sinestesia, la interrelación entre las artes y un proyecto futuro*, indica: “la capacidad sinestésica del ser humano está presente en la mayoría de nuestros procesos mentales, más de lo que cabría esperar. (...) Todos coinciden en que el mundo es introyectado, aprehendido y recordado gradualmente con mayor complejidad a lo largo de nuestra vida. Todo interactúa, todo influye.” Expone lo dicho por Merleau Ponty en la *Fenomenología de la percepción*: “Adaptarse intelectualmente a la realidad es construir esa realidad dentro de uno mismo”. (CORDOBA, 2001)

Según Root-Bernstein, el mundo necesita desesperadamente mentalidades sintéticas. La innovación siempre es transdisciplinaria y multimodal. El futuro, en consecuencia, dependerá de la capacidad para elaborar una visión sintética que integre todas las diferentes modalidades del conocimiento. Piet Mondrian hablaba de la necesidad de un “hombre nuevo” que combinase adecuadamente el mundo externo de la percepción y el análisis con el mundo interno de los sentimientos y las emociones. Como él mismo decía: “esa clase de hombre se caracterizará por una atención completa a todo lo externo (y) no descansará hasta que el exterior se convierta en la expresión pura de la síntesis entre lo interno y lo externo”. Según Feynman, sólo es posible satisfacer el anhelo que lleva a comprender los misterios del universo cuando la experiencia y la emoción se reconcilian con el conocimiento. La auténtica educación debe aspirar a sintetizar la mente, el cuerpo y el espíritu. (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

La hiperespecialización conduce a la extinción: “no nos basta con técnicos ni con mecánicos de primera, necesitamos filósofos-científicos-artistas, necesitamos auténticos generalistas”. La sinosia no es un ideal ni un sueño, sino una auténtica necesidad. “El individuo creativo es aquél que combina la vocación y la distracción de un modo que estimula la creatividad.” (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

Será a las personas con esa amplitud de miras – *polímatas* – a quienes deberemos los grandes descubrimientos sintéticos que nos deparará el futuro. El término polímata – en griego significa “sabiduría que abarca conocimientos diversos” o “persona que sabe mucho” – ha llegado a designar (en el lenguaje coloquial inglés) a la persona que posee una cultura enciclopédica. Los verdaderos polímatas – al igual que los “hombres del renacimiento” como Leonardo da Vinci, Vesalio y Miguel Angel – son capaces de abarcar diferentes ramas del saber. Los psicólogos saben que las personas innovadoras tienden a participar en un amplio abanico de actividades y a desarrollarlas con mayor destreza que los demás. “Nuestra sociedad necesita polímatas, personas que sepan que la imaginación sólo sirve cuando se logra reconciliar la experiencia sensorial con la razón, cuando las Ilusiones se funden con la Realidad, cuando la intuición encaja con el intelecto, cuando las pasiones del corazón se unen a las de la mente y cuando, en suma, el conocimiento cosechado en una disciplina nos abre las puertas a las demás vertientes del saber.” (ROOT-BERNSTEIN, 2000)

### 7.3.4 Las velocidades del pensamiento

Guy Claxton, en su libro *Cerebro de liebre, mente de tortuga*, indica que la mente posee tres velocidades de procesamiento. La primera es más rápida que el pensamiento. Ni un concertista de piano ni un atleta olímpico tienen tiempo para plantearse cuál ha de ser su siguiente paso. Esta modalidad de “inteligencia”, rápida, física, puede ser descrita como el *ingenio*. Es como si alguien pide escribir un **9**. El resultado es inmediato. (CLAXTON, 1999)

Luego está el pensamiento propiamente dicho. Es el que resuelve asuntos, sopesa pros y contras, construye razonamientos y soluciona problemas. Normalmente, a este tipo de inteligencia se le da el nombre de *intelecto*. Guy Claxton la denomina *modalidad-d*, donde “d” significa “*deliberado*”. Por ejemplo ¿cuánto es  $9*9 + 9*9$ ? (Sol. 162)

Según Claxton, por debajo de este pensamiento existe otro registro que opera de manera aún más lenta. A menudo carece de un propósito tan definido, se asocia más a lo ocioso, a lo lúdico, a la ensoñación. Este tipo de pensamiento implica darle vueltas a los asuntos, “rumiarlos”, ser contemplativos, meditar. Estas formas de conocimiento y experiencia, aparentemente desprovistas de finalidad, más ociosas, son tan “inteligentes” como las otras, las más rápidas. Por el contrario, pensar lentamente es parte fundamental del bagaje cognitivo. Hace falta por igual tener la mentalidad de la tortuga, más lenta, y la inteligencia de la liebre, más rápida. (CLAXTON, 1999)

El pensamiento deliberado funciona bien cuando el problema puede ser conceptualizado. Pero cuando no se sabe qué hay que tener en cuenta, qué preguntas plantear, cuando su complejidad no permite emplear el pensamiento consciente, se ha de recurrir a la “mentalidad de la tortuga”, la más lenta. Este tercer tipo de inteligencia se asocia con la creatividad, o incluso la “sabiduría”. Los propios científicos admiten que su genialidad les llega, a veces, de estratos de pensamientos sobre los cuales ejercen poco o nulo control y no entienden cómo las ideas “les llegaron a ellos”. Por ejemplo, ¿Cómo se pueden combinar cuatro nueves para obtener 99? (Sol.  $9*9+9+9$ ;  $99+9-9$ ) ¿y para obtener 200? (Sol.  $9=IX$ ;  $X*X+X*X+I-I+I-I$ ) (CLAXTON, 1999)

La “ciencia cognitiva”, mezcla de neurología, filosofía, inteligencia artificial y psicología experimental, pone de manifiesto que los dominios inconscientes de la mente humana son capaces de desarrollar una serie de operaciones poco usuales, interesantes e importantes, *siempre que se les dé tiempo*. Pueden detectar y dar respuesta a significados que no se pueden verbalizar claramente. (CLAXTON, 1999)

Las sociedades occidentales han perdido considerablemente el contacto con el valor de la contemplación. Sólo el pensamiento activo se ve como algo productivo. No se da ningún valor a sentarse, ausente, a contemplar la pared en la oficina, o mirar por la ventana en una clase. (CLAXTON, 1999)

Existen diversos motivos por los que el conocimiento lento ha caído en desuso. Por un lado, se debe a un cambio en la actitud con respecto al tiempo. Para Occidente, el tiempo es un lujo e impera la necesidad de “pensar más rápido”, de tomar decisiones deprisa. Por otro lado, se debe a lo que el crítico social estadounidense Neil Postman ha dado en llamar “*tecnopolio*”: la opinión generalizada de que cualquier dificultad es un problema que tiene potencialmente una solución. Para Postman el tecnopolio se basa en

“La creencia de que la principal meta en el trabajo y el pensamiento humanos es la eficiencia; que los cálculos técnicos son, en todos los aspectos, superiores al juicio humano; que, realmente, no se puede confiar en el juicio humano porque está plagado de laxitud, ambigüedad y complejidad gratuita; que la subjetividad es un obstáculo para un pensamiento diáfano; que lo que no puede ser medido o no existe o carece de valor; y que son los “expertos” los que mejor pueden guiar y conducir los asuntos que conciernen a los ciudadanos.” (CLAXTON, 1999)

Tal vez, la causa fundamental sea que como cultura se ha perdido el sentido de la inteligencia inconsciente a la cual dan acceso esas otras modalidades más pacientes de la mente. En una cultura de este tipo, el tiempo empleado en analizar los problemas sólo se justifica en la medida en que conduzca claramente a una solución. Se ha perdido el acceso a los aspectos más lentos de la mente. La gente tiene prisa por saber, por conocer las respuestas, por plantear y resolver. Se quiere que lleguen más rápido, con el menor esfuerzo mental posible, y que se diga claramente qué es lo que se debe hacer. (CLAXTON, 1999)

Sin darse cuenta, las personas se han visto atrapadas en una única modalidad de pensamiento que se caracteriza por la búsqueda de información, por el intelecto y por la impaciencia, y que exige que se sea explícito, decidido, que se tenga buena expresión verbal y que “se muestren resultados”. Así, se las restringe a aquellas modalidades de conocimiento que operan en un sistema de alta velocidad: fundamentalmente aquellas que utilizan el lenguaje como medio y la lógica como método. (CLAXTON, 1999)

Para introducirse en los aspectos más informales del pensamiento hay que estar dispuesto a esperar. Aprender –el proceso de llegar a saber– emerge de la incertidumbre. Paradójicamente, el aprendizaje persigue reducir la incertidumbre, convirtiendo lo extraño en familiar, pero, al mismo tiempo, necesita tolerar la incertidumbre como terreno en el que las ideas puedan germinar y originar respuestas. (CLAXTON, 1999)

La *modalidad-d* posee un número de facetas bien diferenciadas (CLAXTON, 1999):

- Se muestra más interesada en las soluciones que en los problemas.
- Confía en la percepción. Las situaciones son tal y como se las ve.
- La comprensión consciente y verbalizada es la base esencial de la acción.
- Valora la explicación por encima de la observación.
- Aprecia las explicaciones, “razonables” y justificables, más que las intuitivas.
- Prefiere la claridad y no aprecia la confusión.
- La domina la impaciencia y urgencia. Quiere soluciones rápidas.
- Es precisa. Desconfía de lo ambiguo, la metáfora y la imaginación.
- Opera con conceptos y generalizaciones; aplica reglas y principios.
- Opera dentro de los límites del lenguaje.

Las nuevas “ciencias” del caos y la complejidad son en parte una respuesta; se han percatado de que la modalidad-d no está, en principio, en un nivel que pueda explicar sistemas tan complicados como el clima o el comportamiento animal en un medio natural. Junto con el auge de estas nuevas ciencias debe reconsiderarse el papel de las formas más lentas de conocimiento, de la intuición, como complemento esencial de la razón. (CLAXTON, 1999)

Las *‘formas lentas de conocimiento’* carecen de algunas de las características de la modalidad-d. Se dedican a desvelar lo que subyace bajo cada pregunta concreta. No se precipitan en la conceptualización sino que se conforman con explorar la propia situación más a fondo antes de decidir cómo actuar. Se detienen en los detalles que “no encajan” o que no tienen sentido. Son formas relajadas, ociosas y lúdicas; dispuestas a explorar sin saber con qué van a encontrarse. Quien las emplea, se siente a gusto navegando “a la deriva” durante un tiempo. Son más receptivas que activas. (CLAXTON, 1999)

Según Claxton, en lugar de convocar una reunión para debatir el problema, se convoca para hacer un brainstorming sobre él o para que la gente lo dibuje con colores. Pero la presión sobre la necesidad de obtener resultados y la impaciencia subyacente siguen ahí. La llave de la submente no se encuentra en una capa superficial de técnicas sino en una reconceptualización radical. (CLAXTON, 1999)

Uno se siente intimidado, como si estas modalidades mentales quedaran fuera del alcance común de los mortales, o como si tuvieran poco que ver con las realidades mundanas de la vida moderna. Esta impresión es errónea y no resulta de ayuda. Es accesible a cualquiera y resulta de gran utilidad. Y a pesar de que no se puede ejercitar, enseñar o construir, cualquiera puede cultivarla. (CLAXTON, 1999)

El trabajo realizado por Claxton explica por qué a veces es más inteligente no estar tan ocupado; por qué hay lugares en la mente a los que puede accederse holgazaneando y que son inaccesibles desde una actitud cognitiva intencional y directa. (CLAXTON, 1999)

### 7.3.4.1 *Inteligencia básica: Aprender por ósmosis*

Inteligencia es lo que permite a un organismo alcanzar sus fines de la manera más satisfactoria posible dentro de la situación en la que se encuentra. La inteligencia se asocia a las palabras, a la argumentación lógica, a series explícitas de pensamientos o a explicaciones coherentes, pero puede no ser así. La inteligencia ayuda a los animales, incluidos los humanos, a sobrevivir. La evolución ha dotado a cada animal con un repertorio de formas de minimizar el riesgo de sufrir daños y de optimizar el bienestar: los reflejos. Los reflejos, aun siendo inteligentes, pueden volverse en contra de uno ante sucesos inéditos: aquellos para los que la evolución no ha tenido tiempo de que se esté realmente preparado. El siguiente estadio en la evolución de la inteligencia es el *aprendizaje*. Acumular conocimientos y desarrollar habilidades son estrategias de supervivencia. En situaciones nuevas los animales no son capaces de controlar lo que ocurre. “Aprender” es la actividad que permite detectar modelos, reduce la incertidumbre, y convierte lo desconocido en conocido, ofreciendo una poderosa ventaja evolutiva. A este nivel, “inteligencia” se refiere a los recursos que hacen posible aprender y, por tanto, conocer. (CLAXTON, 1999)

La *plasticidad del cerebro* transmuta ignorancia en competencia, y lo hace de forma sistémica. Los errores pasados se evitarán y se cometerán otros nuevos hasta que, con suerte, surja una manera eficaz de enfrentarse a la situación amenazadora. El otro gran salto en la evolución del conocimiento es la *curiosidad*. Si no hay nada más urgente que hacer, vale la pena ampliar conocimientos saliendo a explorar, ya que así se ampliará también la habilidad y la seguridad. Las funciones propias de una mente cerebral plástica y curiosa se caracterizan por tener una actitud receptiva, atenta y experimental. El conocimiento es algo implícito, práctico e intuitivo. (CLAXTON, 1999)

*Aprender por ósmosis* refleja la agudeza de un proverbio japonés: “No lo aprendas, acostúmbrate”. Actúa en situaciones complejas que no pueden ser claramente analizadas o definidas y en las cuales la meta es conseguir más un cierto grado de dominio que buscar una explicación. Esta forma de inteligencia es básica, heredada de los primeros orígenes animales, permaneciendo activa y útil a lo largo de toda la vida, siempre que no sea obstaculizada. (CLAXTON, 1999)

La prioridad fundamental no debe ser hablar de lo que se hace, sino hacerlo; y hacerlo de la mejor manera posible, con el menor esfuerzo posible, en gran parte de manera inconsciente, sin darse cuenta que se está haciendo. La habilidad para **desarrollar una tarea** sigue una progresión bastante rápida, en algunos casos de modo casi instantáneo, pero la capacidad para **explicar** ese conocimiento es mucho más lenta, si es que llega a aparecer. Se han desarrollado estudios mostrando que se posee la capacidad inconsciente de detectar, aprender y usar complejos patrones de información que un examen deliberado y consciente ni siquiera es capaz de percibir bajo las mejores condiciones, ni mucho menos registrarlas y recordarlas. (CLAXTON, 1999)

Claxton se cuestiona dónde está la sabiduría de una sociedad que ignora estos poderes inconscientes, o que los trata como algo efímero; y también sobre un sistema educativo que continua privilegiando sólo una forma de inteligencia consciente, intelectual, sobre las demás. Muchos educadores parecen estar bajo la impresión de que la gente puede (y debe) dominar un determinado tema de conocimiento sólo mediante la modalidad-d, el estudio intencional y el “trabajo duro”. (CLAXTON, 1999)

#### 7.3.4.2 *Verbalización prematura: El pensamiento interfiere en el camino del aprendizaje.*

Recuérdese el cubo de Rubik. Los adultos sentían frustración por no poder *entender* como completarlo. Posiblemente los adultos adoptaban de inmediato la modalidad-d, intentando “entender” y, en este caso, no se trataba de entender, ya que era demasiado complicado para entenderlo. Lo que hacía falta era práctica para poder desarrollar la capacidad de “ver” (*sentir*) ciertos patrones recurrentes. Se requería aguzar el ingenio con la ayuda del proceso no intelectual de observación y experimentación ya expuesto más arriba. Entender como se hacen las cosas y por qué se hacen no ayuda a poder hacerlas. Parece que esa necesidad de entender es precisamente la que bloquea el uso de las formas no intelectuales de conocimiento. (CLAXTON, 1999)

Según Claxton, el “efecto cubo” (rechazar como “tonto” aquello que no se puede entender) ya aparecía en las investigaciones de Broadbent y Berry. En ellas se demuestra que la capacidad de los sujetos para expresar las reglas bajo las cuales creen estar operando influye *negativamente* sobre su destreza para actuar. La gente que controla una situación dada no es capaz de explicarla correctamente. Y a la inversa, en algunas situaciones resulta que cuanto más se cree saber lo que se está haciendo, menos bien se hace en la práctica. Por lo que parece, pues, o se es un buen teórico o se es un buen práctico; no siempre se puede ser las dos cosas a la vez. (CLAXTON, 1999)

La información consciente no siempre es una ventaja, especialmente cuando se ofrece al principio de un proceso de aprendizaje. La gente, lógicamente, supone que si se les da una información es porque ésta es importante, así que insisten en seguir utilizándola, aun cuando no sea lo más conveniente. Y, al hacerlo, privan al cerebro mental inconsciente de otros datos de percepción de los cuales depende su eficacia. (CLAXTON, 1999)

La mayoría de los entrenadores y profesores saben muy bien la importancia de la observación y la práctica, y que las indicaciones y explicaciones deben ser concedidas con cuentagotas y en el momento preciso. (CLAXTON, 1999)

El corolario de estos resultados es que cuando los individuos se encuentran en situaciones en las que se necesita desarrollar un aprendizaje por ósmosis, resulta que aprenden mejor cuando no intentan encontrar un sentido consciente a lo que hacen.

Apoyar a la liebre o a la tortuga depende del tipo de situación ante la que uno se encuentre. Si es compleja, desconocida y se comporta impredeciblemente, la mentalidad de la tortuga resulta más apropiada; si se trata de un rompecabezas lógicamente perfecto, hay que intentarlo primero con el cerebro de la liebre. “Nuestro sistema de procesamiento inconsciente de la información opera en conjunto de modo más rápido y más inteligente que nuestra capacidad para pensar y para identificar significados de una manera controlada”. Adicionalmente, algunos investigadores han demostrado que las personas que saben exponer de forma conceptualizada lo que están haciendo se derrumban más fácilmente ante la adversidad que los que parten de la intuición para desarrollar sus destrezas. (CLAXTON, 1999)

La destreza está “formateada” de otra manera que el conocimiento, en el sentido de que aumenta por ósmosis y no por comprensión; se manifiesta en unos dominios de habilidad determinados más que en abstracciones; se centra en la casualidad y sagacidad más que en primeros principios; su organización es idiosincrásica y no sistémica. No hay que sorprenderse, pues, de que las formas de conocimiento que utilizan y crean las destrezas tengan unas características temporales tan distintas a la modalidad-d.

La excesiva confianza de la cultura occidental en la modalidad-d refleja la falta de consideración hacia las diferencias entre conocimiento y destreza. Admitir que el conocimiento es parecido a la destreza lleva a suponer que la destreza puede ser adquirida a través del conocimiento, y que ese conocimiento, una vez adquirido, se transformará automáticamente en destreza. Refleja, simplemente, el profundo desconocimiento de la naturaleza del aprendizaje y el saber. (CLAXTON, 1999)

Como dijo Aldous Huxley: “Cada individuo es, a la vez, beneficiario y víctima de la tradición lingüística en la que ha nacido; beneficiario en la medida que el lenguaje abre las puertas de recuerdos acumulados en la experiencia de otras personas; víctima, porque el lenguaje vicia su sentido de la realidad hasta el punto que la persona cree que sus conceptos son datos, y sus palabras, cosas reales”. (CLAXTON, 1999)

### 7.3.4.3 *Se sabe más de lo que se cree: Intuición y creatividad.*

Aunque es la experiencia la que proporciona los datos, el proceso no es adquisitivo, sino reflexivo. Las ideas más brillantes e ingeniosas no aparecen como resultado de cadenas perfectas de razonamiento. Simplemente “se nos ocurren”. Cuando se está relajado se funciona principalmente por intuición. Pero cuando se tiene que “tomar decisiones” en una reunión no se confía en la intuición, cómo si ésta fuera débil, inservible, prescindible. Existen investigaciones que demuestran que la intuición es más válida y digna de confianza de lo que se cree; y que se tiende a desdeñarla cuando se está “de servicio”, en el propio detrimento de la persona. (CLAXTON, 1999)

Una de las mayores fuerzas que impiden la aparición del descubrimiento es la costumbre de pensar deprisa, de dar por sentado que lo que dicta la primera impresión es cierta, sin detenerse a comprobarlo. (CLAXTON, 1999)

La intuición sirve para algunos casos pero no para otros. Hay casos en los que se acierta de lleno, pero hay otros en los que la submente se deja engañar por las apariencias y se pierde por el camino que no es. La intuición también puede fallar cuando se basa en juicios inexactos sobre cuál es el factor que decide en cada situación. La intuición demuestra su utilidad en cualquier situación imprecisa, enmarañada o mal definida, ya se trate de la crisis de los cuarenta, una mala relación de pareja, un proyecto artístico o un enigma científico. (CLAXTON, 1999)

Stven Smith y otros colegas de la Universidad de Tejas han desarrollado una serie de estudios mediante los cuales han podido demostrar en laboratorio la existencia de la incubación. Smith sugiere que en estos estudios hay una explicación común al efecto positivo de la incubación: la pausa permite que los intentos erróneos y los caminos sin salida se olviden, haciendo que, cuando se retoma la prueba, se haga con mentalidad más abierta. (CLAXTON, 1999)

#### 7.3.4.4 *Tener una idea: El pausado arte de la gestación mental*

La idea de que la pausa contribuye a liberar lo que está encallado, de que permite desembarazarse de enfoques estériles y suposiciones que obstaculizan el proceso, constituye, sin duda, un aspecto dentro de la incubación, pero no es el único, ya que no tiene en cuenta las funciones activas de la inteligencia inconsciente. (CLAXTON, 1999)

¿Se debería tener mayor confianza, tal vez, en ideas que simplemente “brotan” en la mente, en vez de considerarlas como ruidos arbitrarios del sistema que deben ser ignorados? Estas ideas que “brotan” en la mente pueden ser más valiosas de lo que se piensa, y al ignorarlas o al quitarles importancia la persona se está privando de una información sumamente útil. Existen evidencias de la existencia de la submente, el inconsciente inteligente que opera en silencio por detrás, y a veces por delante, de la aprehensión consciente. (CLAXTON, 1999)

La gestación es la metáfora más empleada para describir el proceso creativo. Tener una idea es lo más parecido a tener un hijo. Los hijos se “tienen”, no se “hacen”, y lo mismo sucede con las ideas y la inspiración. (CLAXTON, 1999)

El proceso de creación es eminentemente más orgánico que mecánico. Una madre no manipula el desarrollo intrauterino de su hijo, pero influye enormemente en él con su estilo de vida y su sensibilidad; con sus ansiedades, sus apetitos y sus actitudes; con su historia y su construcción. Este parece ser el caso de la intuición: existen condiciones que favorecen que el útero mental sea más o menos propicio para el crecimiento y el nacimiento de ideas; y hay modos y grados diferentes por los cuales las personas pueden proporcionar, con mayor o menor habilidad, esas condiciones propicias.

En primer lugar, es necesario encontrar la semilla; en ese proceso al creador le hace falta curiosidad, abrirse a lo que es nuevo o desconcertante. Parece ser que estas semillas sólo se implantan en aquellos que, en un nivel inconsciente, ya se encuentran preparados para recibirlas. La semilla no germinará a menos que entre en contacto con un “cuerpo de conocimiento” adecuado, compatible. Es evidente que no se puede crear *in vacuo* o *ex nihilo*. (CLAXTON, 1999)

Una persona intuitiva es aquella que está dispuesta, preparada y capacitada para extraer mucho de muy poco. Los que no sean capaces de soportar la incertidumbre no podrán, en consecuencia, constituirse en el útero que la intuición creativa requiere. Existen muchas pruebas que confirman la idea extendida de que cuando las personas se sienten amenazadas, presionadas, juzgadas o estresadas tienden a refugiarse en formas de pensar más definidas, más experimentadas y más convencionales; en dos palabras: menos creativas. El efecto perjudicial de la prisa en la calidad del pensamiento ha quedado demostrado en diferentes estudios de Kuruglansky y Freund.

Aunque los brainstorming son útiles para hacer aparecer nuevas ocurrencias, las condiciones para una intuición y una clarividencia más profundas parecen nacer en la mayoría de los casos de la soledad y al margen de cualquier tipo de presión externa. Las personas más intuitivas son aquellas que parecen ser capaces de contemplar cómo emergen sus nuevas creaciones sin perseguirlas, ordenarlas o tratar de convertirlas en palabras lo más rápido posible. (CLAXTON, 1999)

El modo de recoger y revisar los frutos de la intuición sin dañarlos o querer convertirlos rápidamente en “mermelada” es, como dice Hugues, algo que varía según las personas; no todas tienen la misma habilidad o se sienten tan cómodas para desarrollarla. Es, asimismo, un arte que puede ejercitarse no sólo a través de la pesca sino mediante cualquier forma de contemplación que invite a observar sin interferir en el mundo crepuscular que se extiende entre la conciencia y la submente; entre la claridad y la oscuridad; entre el sueño y la vigilia. (CLAXTON, 1999)

Los buenos intuitivos son aquellos que se permiten a veces retrasar la decisión sobre qué camino tomar, incluso después de haberse puesto en marcha. (CLAXTON, 1999)

### 7.3.4.5 *¿Pensamos demasiado? La razón y la intuición como antagonistas y aliados.*

En general, se actúa como si la actitud analítica fuera la que siempre ofreciera los mejores resultados. Incluso, aunque no se actúe así, parece que es el ideal que se debería seguir; que enumerar y sopesar todo tipo de consideraciones constituye el ideal de estrategia cognitiva al que debe tender todo comportamiento real. (CLAXTON, 1999)

Parece que sopesar algo cuidadosamente implica que las decisiones se ajustan más a los auténticos valores y preferencias, y, por tanto, los sujetos que han pensado sus respuestas se sienten más satisfechos con su elección, y que esta satisfacción es duradera. Claxton indica que en realidad sucede lo contrario. (CLAXTON, 1999)

El pensamiento analítico tiende, de este modo, a sobrevalorar los factores cognitivos, más fácilmente expresables, dando lugar a decisiones que, aunque parecen “sensatas” no consiguen tener en cuenta aspectos no cognitivos. (CLAXTON, 1999)

Algunas de nuestras operaciones mentales son accesibles a la conciencia, y otras no. Al pensar de modo preciso y verbalizado no se está captando adecuadamente todo lo que sucede en la mente. Lo que se hace es seleccionar aquella parte de lo que se sabe que es susceptible de ser verbalizada; sólo aquellos aspectos del conocimiento a los que la conciencia tiene acceso. Lo que se es capaz de decir de un rostro o una expresión es una mínima parte de lo que se puede llegar a saber de ellos. (CLAXTON, 1999)

Un juicio inmediato es más fiable que otro más detenido. “Decidirse primero y hacer las preguntas después” puede ser la estrategia adecuada cuando interviene información de tipo no verbal. La idea tan extendida de que pensar y reflexionar sobre las cosas siempre resulta beneficioso tiene que ser revisada. (CLAXTON, 1999)

Existen muchas situaciones en la vida en las que una comprensión explícita resulta útil y necesaria. Al tener que comunicar nuestras ideas a otras personas, o para llevar a cabo tareas prácticas, es evidente que se tiene que expresar verbalmente lo mejor que se sepa.

Se precisa la capacidad analítica de la modalidad-d para corroborar y refinar ideas que han llegado “lanzadas” por la submente. Se debe ser capaz tanto de generar ideas como de evaluarlas. La intuición es la modalidad esencial a la hora de generarlas. La modalidad-d es la encargada principal de evaluarlas. (CLAXTON, 1999)

En una formulación clásica de la creatividad científica, desarrollada por Graham Wallas a partir de las observaciones de Poincaré y expuestas en el libro *The Art of Thought* (El arte de pensar), aparecido en 1926, éste ve a la creatividad como una interrelación entre cuatro modalidades o fases distintas: la preparación, la incubación, la iluminación y la verificación. En la fase de la preparación, se recopila la información, se llevan a cabo los experimentos y, con tanto ahínco como sea posible, se busca una explicación satisfactoria, que se resiste obstinadamente a aparecer. En esta fase, la modalidad-d se emplea al máximo, hasta que finalmente admite su derrota. Entonces, como ya se ha visto, el problema se abandona momentáneamente para que descanse y se incube. Si todo va bien, en algún momento imprevisible surge una nueva idea – novedosa, inesperada, pero extrañamente llena de expectativas –. Posteriormente, después de la llegada de esta “revelación” o “iluminación”, la modalidad-d vuelve a aparecer para someterla a exámenes y comprobaciones, para determinar si la promesa se convertirá en realidad, buscando formas de convertir la iluminación en algo comunicable y que pueda contar con el asentimiento de los demás. (CLAXTON, 1999)

Parece que la creatividad absoluta opera de un modo no muy distinto al de la evolución biológica. En 1946, R. W. Gerard sugería que la imaginación y la intuición son a las ideas lo que la mutación a los animales: crean variedad de formas nuevas, muchas de las cuales son menos viables, peor adaptadas a las exigencias del medio ambiente, que las ya existentes, pero algunas de las cuales, tal vez sólo unas pocas, contienen características y propiedades que sí son viables, además de novedosas.

La mente creativa posee un equilibrio dinámico, integrado, entre la intencionalidad y la contemplación. es capaz de moverse con flexibilidad entre la modalidad centrada, analítica y verbalizada del pensamiento consciente, y entre la modalidad difusa, sintética y borrosa de la intuición. Pero la mente puede perder ese equilibrio y quedarse bloqueada en una modalidad o en otra. Si eso sucede, desencallarla de nuevo es cuestión de tiempo y esfuerzo. (CLAXTON, 1999)

#### 7.3.4.6 *Percepción sin conciencia: La submente*

Se está más en contacto e influido por el mundo que nos rodea de lo que se cree. Hay en la persona un *yo-secundario* que sin estar alerta percibe cosas que al *yo-primario* le pasan inadvertidas. Es como si la mente tuviera dos umbrales, uno por debajo del cual no se registra nada, y otro por encima del cual las cosas se hacen conscientes. (CLAXTON, 1999)

Tal como ya se ha visto en relación con la intuición, la conciencia parece exigir evidencias más definitivas que la *submente*. Cuando el estereotipo se mezcla inconscientemente con la percepción, es muy posible que se tenga que hacer esfuerzos por dar sentido a situaciones igualmente desconcertantes, sin darse cuenta de que no es la realidad la que es problemática, sino las suposiciones. Pero, por supuesto, una vez se es consciente del prejuicio, la imagen, literalmente, cambia por completo. (CLAXTON, 1999)

Cuanto más se reconozca la existencia de la submente y su increíble capacidad para registrar sucesos y establecer conexiones, menos necesidad se tendrá de recurrir a explicaciones de tipo mágico para dar razón de fenómenos mentales que a primera vista parecen extraños o sobrenaturales. (CLAXTON, 1999)

### 7.3.4.7 *La autoconciencia.*

La submente es un estrato de actividad de la psique humana más rico y más sutil que la conciencia. Registra y responde a hechos que no llegan a hacerse conscientes. Según Claxton este desequilibrio entre conciencia e inconsciencia se encuentra en la existencia de dos umbrales: el inferior, por debajo del cual la submente no se activa, y el superior, por encima del cual la información penetra en la conciencia. Cuanto más próximos se hallen estos dos umbrales, más en contacto se estará con el inconsciente, y mayor será la percepción consciente de lo que acontece en cualquier parte de la mente. Cuando están alejados más se empobrece la percepción consciente pasando a tomar más importancia los “prejuicios” que los juicios basados en la información real de la situación.

¿Qué es lo que determina que los dos umbrales estén próximos o alejados? Son tal vez los aspectos amenazadores los que desencadenan este umbral de la conciencia. La percepción inconsciente proporciona la única respuesta posible: una palabra tabú es reconocida inconscientemente y el umbral superior, consciente, se eleva inmediatamente tratando de proteger a la conciencia de la amenaza del malestar emocional que la palabra ha generado. Al disminuir la presión se está en condiciones de permitir que la respuesta venga guiada por tanteos inconscientes que pueden ser apropiados para realizar con éxito la tarea, a pesar de la desconfianza de la conciencia. Si “viéramos inconscientemente” sin la intervención de ningún tipo de experiencia consciente, la persona se quedaría realmente anonadada. (CLAXTON, 1999)

No es desconocido el efecto de la “*autoconciencia*” tanto en el comportamiento como en la percepción. Supóngase el caso de una persona que se encuentra en una entrevista de trabajo. Existe una sensación de vulnerabilidad. En consecuencia, aparece la ansiedad y aprensión. Esto conduce a una pérdida del control motriz, se es más torpe y se reduce el grado de atención. En situaciones de presión, la persona o bien se bloquea o bien se queda en blanco. Cuando la conciencia está más preocupada, normalmente por situaciones difíciles de gran carga emocional, suele desdeñar la información de forma más notoria, y ahuyenta las fuentes inconscientes que precisa para operar correctamente. Un exceso de conciencia es, en este caso, inapropiado. Lo más conveniente es bajar el umbral de conciencia y “actuar normalmente”. (CLAXTON, 1999)

Una forma de transformar la relación entre la conciencia y la submente es la hipnosis. Sus ingredientes activos son la relajación y la confianza: dejarse hipnotizar requiere que se abandone la tendencia normal al control de las acciones, a la planificación y al esfuerzo, y se ponga en manos de otra persona. En este estado la relación entre el consciente y el inconsciente es increíblemente fluida y permeable. (CLAXTON, 1999)

La submente continúa funcionando aunque se reduzca la conciencia. Al aumentar la autoconsciencia, es decir, cuanto más frágil es la identidad, más se encierra a la submente. Por el contrario, cuanto menos autoconsciencia se tiene, cuanto más “a gusto nos sentimos en nuestra piel y nuestra mente”, parece que la persona baja el umbral de la conciencia, se abre más a la submente y a las modalidades mentales a través de las que ésta se expresa. (CLAXTON, 1999)

Estas dos formas de atención, la concentrada y la difusa, son útiles. En una cueva oscura, lo primero que se necesita es una lámpara con una luz amplia y difusa que permita ver el tamaño y la forma de la cueva. Si la linterna tiene un haz de luz muy concentrado, no se será capaz de desenvolverse tan bien. Pero, una vez se está orientado, resulta práctico detenerse en los detalles. La iluminación difusa proporciona una visión holista; el haz concentrado permite diseccionar y analizar. Ambos son necesarios, y en un estado mental óptimo uno debe poder moverse entre los dos extremos, adoptando el grado de concentración apropiado para cada momento. Este equilibrio entre percepción y atención es equivalente al existente entre intencionalidad e intuición, necesario para conseguir una optimización de los procesos mentales creativos.

El estrés, el miedo o la ansiedad reducen la atención, ya sea en relación con la propia base de datos interna, ya sea en relación con el mundo exterior. La gente que trabaja bajo presión tiende a aislarse y concentrarse en aquellos aspectos de la situación, tomada en su conjunto, que juzgan como los más importantes. Y este juicio tiene que ser, hasta cierto punto, como ya anotó Freud, un prejuicio. Una atención más amplia, más difusa, es la que se necesita en situaciones no rutinarias o poco definidas, cuando “faltan datos”, donde las soluciones convencionales no sirven y los detalles secundarios son importantes. Esta es la razón por la que un esfuerzo excesivo inhibe la creatividad. Un experimento llevado a cabo por Jerome Singer demuestra que un aumento del deseo de encontrar una solución conduce a un empeoramiento de la percepción.

### 7.3.4.8 *El cerebro de la operación*

El sistema nervioso central, con sede en el cerebro, junto con el hormonal y el inmunitario, se asegura que todos los miembros, los sentidos y los órganos del cuerpo actúen coordinadamente. El cerebro da significado, determina prioridades y equilibra fuentes contradictorias. Aúna necesidades, surgidas del interior, con oportunidades o amenazas del entorno transmitidas por los cinco sentidos, y, con capacidades de los programas que controlan el movimiento y la respuesta. (CLAXTON, 1999)

El cerebro está compuesto por dos tipos de células: las neuroglías y las neuronas. Normalmente, cada neurona recoge el estímulo de cierto número de neuronas, hasta que llega un momento en que ha acumulado un estímulo suficiente para superar el “umbral de disparo”. La estimulación puede ser inhibitoria o activadora. La comunicación entre neuronas se modifica permanentemente como consecuencia de la experiencia. Células relativamente “sordas” con respecto a otras pueden desarrollar asociaciones estrechas, con lo cual una de ellas sólo tendrá que susurrar para atraer la atención de la otra. Los animales que viven en entornos ricos en estímulos desarrollan neuronas mucho más activas que aquellos cuyos mundos son más monótonos y previsibles. Este es uno de los mecanismos que permite que el cerebro pueda aprender. (CLAXTON, 1999)

Existen mecanismos cerebrales que permiten el desarrollo de rutas específicas de facilitación de neuronas. El cerebro es como un aula repleta de alumnos en su primer día de universidad: llena de amigos potenciales, pero mutuamente desconocidos todavía. De la misma manera, cada una de las neuronas empieza a pertenecer a un número variado de grupos, cada uno de los cuales está vinculado de tal modo a otros que la estimulación de cada miembro, o cada grupúsculo de miembros, es susceptible de “reclutar” a otros.

Desde antes de nacer, la experiencia ha estado uniendo las neuronas cerebrales en agrupaciones funcionales que atraen la corriente de activación neuronal. Estos centros de actividad, a su vez, se unen formando rutas por las que la activación neuronal viaja preferentemente, desarrollándose en el cerebro una especie de topografía funcional. La experiencia “desgasta” las vías y los canales del cerebro hasta formar “rutas de mínima resistencia” a lo largo de las cuales la actividad neuronal tiende a fluir.

Es posible confeccionar programas informáticos que simulen las propiedades de las neuronas y que exploren el aprendizaje llevado a cabo por estos grupos relativamente pequeños de neuronas artificiales. Estas redes neuronales resultan ser notablemente inteligentes. La red se comporta exactamente igual que los sujetos humanos sometidos a los experimentos del “aprendizaje por ósmosis”. Este tipo de simulación muestra de modo convincente que los cerebros hacen lo mismo que la gente, es decir, detectar patrones intrincados y no verbales incluidos en un amplio margen de experiencias aparentemente diversas, y emplearlos para guiar correctamente las acciones. El cerebro no precisa más que de un régimen de experiencias de aprendizaje, algo de corrección, y una atención no premeditada y exenta de depresión hacia lo que está sucediendo; sus características operativas intrínsecas harán el resto. (CLAXTON, 1999)

Los resultados imperfectos de los seres humanos recuerdan que existen, evidentemente, límites en los grados de complejidad a los que puede enfrentarse un cerebro humano.

### 7.3.4.9 *El sentido de la conciencia*

La creatividad se desarrolla a partir de una observación despreocupada o de la semilla de una idea a la que se da tiempo para germinar. El requisito necesario parece ser la capacidad del cerebro para permitir que la activación se extienda lentamente hacia fuera a partir de un centro de actividad, encontrándose y mezclándose con otros a niveles de intensidad que producen sólo cualidades de conciencia tenues y difusas. Existen pruebas directas de que la creatividad está asociada con un estado de actividad neuronal de poca definición. Cuando las personas están más estimuladas, estas “ondas cerebrales” son de mayor frecuencia y se presentan con menos orden, más “desincronizadas”. Cuando están más relajadas, pero despiertas, sus ondas cerebrales son más lentas y más sincronizadas, son las llamadas ondas “alfa” y “theta”. Las personas creativas son capaces de relajarse y “dejar que sea el cerebro el que lleve la batuta”. En la fase de incubación se relaja el entorno inhibitor empleado por la modalidad-d que intenta mantener a la actividad concentrada y se permite que un mayor número de focos distintos se activen a la vez. (CLAXTON, 1999)

Mientras las personas creativas se ocupan de sus asuntos ordinarios, las exigencias normales y las incidencias de la vida cotidiana continúan activando miles de conceptos y de grupos neuronales por todo el cerebro. Es posible que la activación añadida sea suficiente para hacer que la imagen o metáfora rebase el umbral y llegue a la conciencia, produciendo una iluminación. Si una idea se activa inconscientemente, sus ondas asociativas deberían extenderse más ampliamente que si su activación se concentra, hasta el punto de producir una conciencia clara. (CLAXTON, 1999)

Cuando se abandona la modalidad-d y se deja que la mente vague por todas las conexiones y asociaciones, se puede, por casualidad, descubrir que se ha dejado de pensar en “A” y que se está pensando en “B”, y entonces, la solución que se resistía de repente aparece como obvia. Por eso, las tormentas de ideas y las ensoñaciones son formas efectivas de conocimiento, como saben muy bien las personas creativas, ya que capitalizan la bioquímica cerebral. Este modelo neuronal también pone de manifiesto la razón por la que la creatividad favorece no sólo las mentes relajadas, sino también las que están bien informadas pero sin llegar a estarlo en exceso. (CLAXTON, 1999)

La suposición de que los recursos son limitados contribuye a explicar por qué el pensamiento con palabras puede entorpecer otros tipos de conocimiento no verbales, más intuitivos e imaginativos, y por qué a veces es posible llegar a ser listo a expensas de renunciar a ser sabio. (CLAXTON, 1999)

Hay un aspecto fundamental del funcionamiento del cerebro que todavía no ha sido explorado ¿cómo, dónde y por qué genera conciencia? Se puede desestimar la idea de que la conciencia está localizada en una zona concreta del cerebro. Hay que pensar en la conciencia como algo asociado más a estados que a lugares del sistema nerviosos.

La conciencia podría ser considerada una especie de autoconciencia. Los estímulos se hacen conscientes porque hacen referencia a una parte específica de la red neuronal que corresponde a la imagen que se tiene de uno mismo, para ver si encajan cómodamente con el sentido de quién se es y con la historia de la vida en curso de la que se cree parte. Este proceso de comprobación lleva su tiempo, y, así, tiende a cumplir en sí mismo las condiciones requeridas para que la actividad neuronal genere conciencia (aunque otros procesos de censura puedan acudir rápidamente y entrar en juego si parece que la información se ve como algo amenazador). (CLAXTON, 1999)

Estos resultados indican con claridad que es el cerebro inconsciente el que decide que hacer y cuándo; y que lo que se experimenta como intención es meramente una confirmación a posteriori de lo que ya se ha puesto en marcha. La “voluntad” parece, bajo esta evidencia, pertenecer más al cerebro que a la conciencia. La conciencia es una forma de autoprotección. (CLAXTON, 1999)

La idea de que el cerebro, sin la supervisión del intelecto consciente, puede llevar a cabo acciones inteligentes por sí mismo, y de que la conciencia per se no desarrolla ninguna función cognitiva, puede resultar descorazonadora, pues deja con la sensación de que, en ocasiones, no se tiene nada que hacer. Ciertamente, muchos neurocientíficos creen firmemente que el cerebro físico se basta por sí mismo para dar cuenta de la inteligencia humana. Una de las más claras representantes de este punto de vista es la autodenominada “neurofilósofa” Patricia Churchland. (CLAXTON, 1999)

#### 7.3.4.10 *Prestar atención*

Para la modalidad-d, la percepción tiene propiedades de diagnóstico. Consiste en reunir la información a través de los sentidos a fin de reconocer, categorizar y etiquetar “lo que está fuera”. Una vez realizado el diagnóstico el interés se desplaza más abajo, hacia lo que puede inferirse y hacerse a partir de la situación descrita. Pero siempre existe el riesgo de que este enfoque tan pobre de la percepción pueda ignorar datos que, a primera vista, no parecen significativos pero que, si la atención hubiera sido menos precipitada, habrían podido revelar su importancia y valor. A veces, un enfoque más lento y meticuloso de la percepción puede llevar a una imagen mental más completa de lo que sucede, y de ahí a una mejor forma de conocimiento. Hay cuatro modos de prestar atención, o de “visión lenta”: la detección, la concentración en los estados internos, la sensibilidad poética y la atención mental. (CLAXTON, 1999)

La costumbre de prestar una atención detallada y paciente a las evidencias, incluso a las más pequeñas e insignificantes, es una característica propia de personas que practican una diversidad de artes, técnicas y profesiones. En este proceso de *resonancia atenta*, el conocimiento no es el objeto del pensamiento explícito; más bien se disuelve implícitamente en el sentido unitario de la situación entendida en su conjunto. Es una especie de *simbiosis* entre individuo y entorno. Un buen detective adiestra su atención hacia el mundo exterior para encontrar significados en los detalles de la experiencia.

La segunda forma válida de prestar atención es similar, pero en este caso se dirige hacia el interior, a las actividades y las indicaciones sutiles del propio cuerpo. La capacidad para “*escuchar a nuestro cuerpo*” resulta muy útil para obtener una idea acertada de gran variedad de situaciones y enigmas personales. Esta capacidad es lo que el psicoterapeuta Eugene Gendlin llama *enfoque*. Gendlin descubrió que la sensación sentida no se forma en la cabeza, sino en el centro del cuerpo, a medio camino entre la garganta y el estómago. Ese darse cuenta es algo físico, y cuando se le da el tiempo necesario para formarse, cuando ha sido escuchado y cuidadosamente captado en una frase o una imagen, se produce una sensación física de alivio y de relajación equivalente. El enfoque es muy semejante al concepto japonés del *kufû*, descrito por D. T. Suzuki en su obra *El zen y la cultura japonesa* como (CLAXTON, 1999):

“No sólo pensar con la cabeza, sino el estado en el que todo el cuerpo interviene y se aplica a la solución de un problema (...). Los japoneses usan con frecuencia la expresión “preguntarle al abdomen”. El abdomen, que incluye todo el sistema de vísceras, simboliza la totalidad de la personalidad.” (CLAXTON, 1999)

La tercera de las formas de prestar atención, la *sensibilidad poética*, tiene la capacidad de reorganizar o de crear un cierto orden; de desvelar temas y revelar preocupaciones tal vez desde posiciones inéditas o de maneras sorprendentes. (CLAXTON, 1999)

Al volver a casa después de un día de campo, muchos se sienten más calmados, más completos, más equilibrados. Con algunos estados de ánimo es posible llegar a tener visiones fugaces de lo que parece ser un conocimiento, o una verdad de algún tipo, de una naturaleza bastante profunda, quizás, y que no constituye la respuesta a ninguna pregunta planteada; y que, por lo demás, no puede verbalizarse claramente, literalmente, sin perder esa cualidad que parece hacerla tan valiosa. A él se accede no a través de la manipulación directa o de la abstracción, sino a través de una contemplación despreocupada del tema en cuestión. Aparece cuando alguien es capaz de permanecer en medio de la incertidumbre, el misterio, la duda, sin buscar con irritación los hechos ni las razones. Este tipo de espera requiere cierta seguridad interior; la confianza en que no por perder la claridad y el control, uno perderá su yo. (CLAXTON, 1999)

La cuarta forma de prestar atención consiste en una manera de ver a través de nuestras propias suposiciones. La denominada “*atención mental*”. Es fácil no tomar en cuenta hasta qué punto el mundo percibido es un espejo de nuestras ideas preconcebidas y de nuestras preocupaciones. La única manera de salir de esta trampa es ver a través de la interpretación que se ha estado haciendo; verla como lo que es: una interpretación. (CLAXTON, 1999)

Algunas actividades mecánicas, como tejer, cuidar el jardín o nadar, pueden servir para desarrollar la atención mental sobre sensaciones del cuerpo, los sonidos o los olores, apartando la atención de la resolución de problemas y devolviéndola al mundo de la percepción. Hay que desarrollar, gradualmente, el tipo de atención que tienen los gatos: relajada y alerta a la vez. (CLAXTON, 1999)

### 7.3.4.11 *Los rudimentos de la sabiduría*

El tema de “*saber más pensando despacio*” lleva a considerar qué es la sabiduría. La sabiduría es práctica, aborda “aspectos relacionados con la vida y la conducta”. Es creativa e integradora. Ve más allá; ve que se oculta bajo la superficie. El consejero sabio encuentra un nuevo enfoque que integra y trasciende las posiciones enfrentadas: posiciones irreconciliables se transforman mágicamente en objetivos comunes. La gente sabia actúa y juzga “correctamente” porque ve a través de las múltiples capas de valores, llegando a las verdades simples y a las preocupaciones básicas de la humanidad: sentirse seguro, poder expresarse sin miedo; entender el lugar y el objeto que se ocupa en el mundo; actuar íntegramente; pertenecer a algún lugar; amar y ser amado. La sabiduría ve más allá de la unicidad personal y de la especialización. Una acción sabia puede despreciar convencionalismos y la racionalidad: en situaciones desesperadas puede ser aconsejable hacer algo aparentemente absurdo.

La sabiduría es útil en aquellas condiciones en las que se requieren las formas lentas de conocimiento. La sabiduría es “el buen juicio en los casos difíciles”. En los casos difíciles hay que tomar decisiones importantes con información incompleta. En ellos, lo importante y lo que no lo es no está bastante diferenciado; el significado y la interpretación de las acciones y los motivos no están claros y se basan en conjeturas; los pequeños detalles pueden ser los que contengan una información vital; los costes y los beneficios se ignoran; las consecuencias a largo plazo son difíciles de discernir; interactúan muchas variables de manera intrincada. El sabio posee un amplio y bien desarrollado repertorio de formas de conocimiento, y puede desplegarlos adecuadamente. Saber pensar con claridad y lógica es una característica constitutiva de la sabiduría, pero no es suficiente. Hay que ser capaz de tomarse tiempo: rumiar los problemas y demorarse en detalles y posibilidades. En resumen, para ser sabio hace falta ser tortuga tanto como ser liebre. Hay que ver la situación como ser humano, no sólo como técnico. Hay que seguir la sentencia de Voltaire: “La duda es una condición incómoda, pero la certeza es una condición ridícula”. La sabiduría llega a los aceptan expandir su sentido de sí mismos más allá de la esfera del control consciente para abarcar otro centro cognitivo al cual la conciencia no tiene acceso y sobre el cual la intencionalidad parece tener poco dominio. (CLAXTON, 1999)

### 7.3.4.12 *La sociedad de la submente: Hagamos trabajar a la tortuga*

El trabajo del futuro será en gran medida mental. Se deberá desarrollar la *habilidad de aprender correctamente*. En este contexto, es muy significativo que la ciencia cognitiva se dedique en la actualidad a hacer ver que la persona se ha olvidado del funcionamiento de la mente. Ahora ya se sabe que el cerebro está construido tanto para demorarse como para darse prisa, y que el conocimiento lento a veces conduce a la respuesta más adecuada. Para ser capaz de enfrentarse a los inciertos retos del mundo contemporáneo, se tiene que hacer caso del mensaje de estas investigaciones, y ampliar el repertorio de las formas de aprendizaje y conocimiento para reivindicar toda la gama de posibilidades cognitivas. (CLAXTON, 1999)

La tarea no es fácil, porque el pulso de la modalidad-d en la cultura de inicios del siglo XXI es muy fuerte, y refleja una tendencia de la psicología europea que tiene sus orígenes en la Grecia clásica. (CLAXTON, 1999)

Pensar es la manipulación consciente de la información y de las ideas; en la actualidad, preferiblemente, con la ayuda de hojas de cálculo y gráficos; y si las soluciones no llegan, eso significa que no se está pensando lo bastante o con suficiente claridad.

La persona está modelada por sus propios instrumentos, especialmente por los ordenadores, ya que éstos redefinen a las personas como procesadores de información, y a la naturaleza en sí misma como información que tiene que ser procesada. La próxima marea de la revolución tecnológica puede llegar a cautivar, hechizar, deslumbrar y seducir de tal manera al hombre que el pensamiento calculador puede llegar algún día a aceptarse y practicarse como el único modo de pensamiento, corriendo el riesgo de dejar de lado o perder totalmente, por no emplearla, la faceta más meditativa del hombre.

La habilidad de ser innovador, o de detectar el sentido de una información fragmentaria, requiere expertos en formas de conocimiento lentas y difusas, más que en las formas rápidas y claras. La posibilidad de que el trabajo dependa de ideas, de que las ideas difieran en su calidad, tanto como en su actualización, y de que la calidad necesita tiempo para madurar, parece algo universalmente descartado. (CLAXTON, 1999)

Bernstein dice: “Es eso lo que me da miedo de las escuelas de dirección de empresas. Educan a sus alumnos para que “suenen” maravillosos. Pero es necesario determinar si hay algo de raciocinio debajo del lenguaje que emplean”. Como la conciencia exige que la información se presente de modo ordenado e inequívoco, nunca podrá estar tan bien informada como la intuición. Si se espera a que una tendencia de mercado se haga clara, se habrá perdido negocio. (CLAXTON, 1999)

La intuición necesita ser cultivada y alimentada. Para ser positivos, hay que dedicar tiempo a especificar que condiciones facilitan la producción de intuiciones de primera calidad. El primer requisito lo constituye la existencia de un ambiente en el que el valor de las intuiciones, y la naturaleza de las modalidades mentales que las producen, sea claramente entendido por todos. El segundo es que desde los puestos de dirección se ejemplifique y se reconozca el valor de la intuición: la existencia de directivos que “piensan en voz alta”, utilizando un pensamiento lento, y que animan a aportar ideas que serán juzgadas por sus méritos intrínsecos, y no por la brillantez o la persuasión con las que son expuestas. (CLAXTON, 1999)

Fomentar las formas de conocimiento asociadas a la conciencia, al control y a la verbalización hizo posible la extraordinaria explosión del pensamiento científico y los logros tecnológicos de los últimos dos siglos; pero el coste fue el abandono de otras facultades mentales de las que no puede permitirse el lujo de prescindir. (CLAXTON, 1999)

### 7.3.5 La intuición

El libro de David G. Myers, *Intuición. El Poder y el Peligro del Sexto Sentido*, se basa en trabajos realizados por él y su equipo de investigación durante más de cuarenta años y en las referencias tomadas de una larga lista de investigadores sobre el tema de la intuición. (MYERS, 2003)

Inicia el libro indicando una inscripción que figuraba en el despacho de Albert Einstein: “No todo lo que cuenta puede ser contado y no todo lo que puede ser contado cuenta”. Según indica Daniel Kahneman: “El pensamiento intuitivo es como una percepción, rápida y sin esfuerzo”. En contraste, “el pensamiento deliberado es como un razonamiento, crítico y analítico”. (MYERS, 2003)

Se pregunta si el ser humano tiene poderes intuitivos desarrollados. ¿Debe el hombre hacer más caso de las premoniciones del “cerebro derecho” o, al contrario, apoyarse más en la racionalidad de su “cerebro izquierdo”? (MYERS, 2003)

Antes de continuar con la línea de Myers, es conveniente preguntarse si la razón funciona siempre. Para ello, emplearemos lo que dice Fernando Savater, en uno de sus últimos libros titulado **El Valor de Elegir**. Para él, el ser humano tiene que ser capaz de computar los fallos de la propia razón. Recuerda aquella situación en la que un borracho que en plena noche se pone a buscar la llave de su casa junto a una farola, no porque se le hubiera caído allí sino porque precisamente en esa zona había más luz. Mucha gente puede quedar hechizada por una razón de peso en otras circunstancias pero que es inoperante en el caso donde se la emplea. Indica que “Se da con frecuencia una especie de *imbecilidad inteligente*, racionalmente argumentada aunque no atiende a críticas razonables, con la que hay que contar siempre al intentar dar cuenta de bancarrotas, guerras y otros desastres.” Hace referencia al libro de Christian Morel, *Las decisiones absurdas*, donde intenta trazar la sociología y la epistemología de los errores radicales y persistentes y al libro de Paul Watzlawick, *Lo malo de lo bueno*, donde se indica que una fuente de decisiones equivocadas es creer que una solución que ha funcionado satisfactoriamente a pequeña escala, al aplicarla en dosis descomunales resolverá para siempre el problema. (SAVATER, 2003)

Pone como ejemplo de este último el caso de aquellos ingenieros que, para proteger los enormes cohetes espaciales de las inclemencias meteorológicas, decidieron fabricar un cobertizo sobre ellos: el hangar que prepararon tenía tales proporciones que dentro de él se produjo un microclima con lluvias, borrascas y rayos. Justo lo que pretendían evitar. (SAVATER, 2003)

Myers comenta que cada vez existe un número mayor de estudiosos, divulgadores y gurús de seminarios que adiestran a los individuos para que confíen en sus corazones tanto como en sus mentes. Existen manuales sobre la intuición que prometen el desarrollo del sexto sentido, el aprovechamiento de la sabiduría interior y la explotación del poder de la mente subconsciente. Existen libros donde se aplica la intuición a la empresa, la gestión, las inversiones y la vida en general: *El director intuitivo*, *The intuitive trader*, *Practical intuition for Success*, *La dimensión intuitiva*, *La intuición eficaz* y *You already know what to do*. (MYERS, 2003)

Aunque el conocimiento de la intuición y su aplicación presenta algunas ventajas en algunos campos y momentos determinados, presenta un doble filo. La intuición humana posee poderes y peligros sorprendentes. Por un lado, la ciencia cognitiva reciente pone de manifiesto una fascinadora mente inconsciente de la que nada nos dijo Freud. El pensamiento no sobreviene en el escenario, sino fuera de él, lejos de la vista. En su libro muestra como, los estudios sobre el “procesamiento automático”, la “disposición subliminal”, la “memoria implícita”, la “heurística”, la “inferencia espontánea de un rasgo”, el procesamiento del cerebro derecho, las emociones instantáneas, la comunicación no verbal y la creatividad desvelan nuestras capacidades intuitivas. El pensamiento, la memoria y las actitudes operan en dos niveles (consciente y deliberado, inconsciente y automático), en un procesamiento dual, como lo llaman los investigadores actuales. “Sabemos más de lo que sabemos que sabemos.” Existen, al parecer, pequeñas mentes, sistemas “paralelos de procesamiento”. Sabemos más de lo que somos conscientes. “El corazón conoce lo que la mente consciente es incapaz de comprender”. (MYERS, 2003)

En vista a todo lo anterior, Myers se pregunta: ¿la inteligencia humana es algo más que la lógica? ¿Es la comprensión algo más que la cognición consciente? (MYERS, 2003)

Indica que es cierto que la intuición no sólo constituye un tema palpitante, sino que, además, desempeña un gran papel en la adopción de decisiones de los seres humanos. Pero matiza que existe una verdad complementaria: la intuición a menudo yerra. Las cosas pueden no ser lo que parezcan. Una fuente de errores de la intuición son los engaños de la percepción. Existen problemas que burlan la mente, sobretodo la intuitiva. Frente a estos problemas un análisis racional suele ser mucho más ventajoso. En la ciencia, los análisis racionales se han impuesto a la intuición. (MYERS, 2003)

La intuición forma parte de la vida del ser humano. La aplican los jueces y jurados, los inversores, los entrenadores, los profesionales clínicos, los presidentes... Las intuiciones conforman los miedos, impresiones y relaciones. Las intuiciones viscerales han ayudado a evitar infortunio, pero a veces han llevado a una catástrofe. (MYERS, 2003)

El ser humano posee, al parecer, dos mentes: una para aquello de lo que somos momentáneamente conscientes y la otra para todo lo demás: realizar los cálculos necesarios para recoger al vuelo una pelota, abotonarse una camisa o coordinar los músculos a la hora de firmar. Otro ejemplo es el caso de la conducción. Cuando se ha aprendido a conducir y se realiza con mucha frecuencia, se torna automática, liberando así la conciencia para el trabajo ejecutivo. Este trabajo automático permite en un gran número de casos realizar actividades paralelas, aunque a veces nos lleva a casa cuando teníamos que ir a otra parte, o se sufre un accidente por hablar con el móvil: La distracción es un precio que hay que pagar a causa de la automatización” apunta James Reason, investigador del lapsus mental. La capacidad de volar la mayor parte de la vida con el piloto automático permite operar eficazmente. (MYERS, 2003)

Se sabe desde hace más de un siglo que los dos lados del cerebro atienden a funciones diversas. El hemisferio izquierdo es más fácil de observar y de estudiar, el hemisferio derecho está más oculto. Aunque el cerebro izquierdo es experto en la interpretación literal del lenguaje, al derecho se le dan mejor las deducciones sutiles. Cuando las dos mentes chocan, el cerebro izquierdo opera como el agente de prensa del cerebro, realizando una gimnasia mental para racionalizar acciones inexplicables. Si el cerebro derecho ordena una acción, el izquierdo la justificará intuitivamente. El izquierdo es un “intérprete” que construye teorías para justificar nuestra conducta. (MYERS, 2003)

La *memoria implícita* (o *de procedimiento*) es la que indica *cómo* debe hacerse algo, mientras que la memoria *explícita* (o *declarativa*) es la que indica *lo que* se sabe. El hombre es amnésico respecto buena parte de su pasado. Recuerda de un modo intuitivo e implícito algo que no rememora explícitamente. (MYERS, 2003)

La atención consciente es selectiva. La conciencia concentra. O se ve una cosa o se ve otra, pero nunca ambas a la vez. Dondequiera que se concentre la atención, ésta es indivisible (razón por la cual es peligroso utilizar un móvil al volante). Ahora bien, sin embargo, se puede procesar una información desatendida y ser influido por ésta. El ser humano procesa bastante información al margen de su conciencia. Conclusión: en ocasiones se *siente* intuitivamente lo que no se sabe que se sabe. Fluyen en paralelo muchas corrientes de actividad, funcionan automáticamente, y sólo emergen a la superficie de vez en cuando como palabras conscientes. Se debe estar, por lo tanto, agradecido a este conocimiento intuitivo. John Bargh un destacado investigador, deduce que “los procesos automáticos con conscientes dominan todos los aspectos de la vida mental y social”, indicando que lo inconsciente es menos elemental e irracional de lo que parece. Las inclinaciones inconscientes e intuitivas detectan y reflejan las regularidades de nuestra historia personal: Un tenista sabe como poner la raqueta sin pensar. Seymour Epstein discierne dos formas de conocimiento: el experiencial (intuitivo, automático, no verbal, rápido y emocional) y el racional (analítico, verbal, lento, lógico y justificado). Todo el mundo acomete los dos tipos de conocimiento, y muchas veces se deben soportar sus resultados contradictorios. (MYERS, 2003)

Existe un procesamiento de información en paralelo adicional a las dos formas de conocimiento (consciente/inconsciente) y las dos memorias (implícita/explicita), el sistema dual de actitud. Según Timothy Wilson, los procesos que *controlan* la conducta social son diferentes de los procesos mentales que *explican* el comportamiento. Las *actitudes viscerales* guían con frecuencia las acciones y luego *la mente racional* les proporciona un sentido. Wilson indica que a menudo se ignora el motivo de que se sienta como se siente. En ocasiones los intuitivos tienen razón; resulta beneficioso escuchar al propio corazón. (MYERS, 2003)

La inteligencia emocional es la capacidad de percibir, expresar, comprender y gobernar emociones. Los individuos emocionalmente inteligentes se muestran conscientes de sí mismos. Abordan la vida sin permitir que sus emociones queden secuestradas por una depresión disfuncional, la ansiedad o la ira. Persiguiendo recompensas en pos de galardones a largo plazo, son capaces de demorar la satisfacción en vez de dejar que les dominen los impulsos. Su empatía les permite advertir las emociones de otros y responder con destreza. (MYERS, 2003)

Para la mayoría de las personas, las emociones sencillamente están ahí. Muchas personas, gracias a sus recuerdos emocionales, tuvieron una corazonada, una intuición visceral, que guió sus decisiones. En ocasiones “una onza de intuición se impone a una libra de ponderación”. La conclusión: gracias a los atajos neuronales, a nuestro almacén de recuerdos emocionales y a las inclinaciones y repulsiones condicionadas, los organismos acumulan y expresan intuiciones adaptativas. (MYERS, 2003)

La preferencia visceral por las cosas conocidas revela empero un aspecto más sombrío: un prejuicio intuitivo, primitivo y automático contra lo que no es familiar. (MYERS, 2003)

La tradición occidental considera que el pensamiento racional es masculino y la intuición femenina (recuérdese el yin y yang). Seis de cada diez hombres se clasifican como “reflexivos” (emplean la lógica) y tres de cada cuatro mujeres consideran que “sienten”, que adoptan sus decisiones subjetivamente). Indica que tal vez los racionalistas escépticos deberían abrirse a otras formas de conocimiento y quizá los intuitivos tendrían que aguzar su reflexión crítica. Así pues, el hombre dispone de dos mentes, dos formas de conocimiento, dos tipos de memoria y dos niveles de actitudes. (MYERS, 2003)

Existe un aprendizaje no consciente. La mente no consciente es rápida, ágil, perceptiva y sorprendentemente capaz de “detectar pautas complejas de información”. La información no consciente que se tiene afecta más de lo que se cree. Las asociaciones no conscientes influyen en la conducta. (MYERS, 2003)

En comparación con los novatos, los expertos saben mucho más. “En nuestras expresiones cotidianas, utilizamos el término intuición para describir un rendimiento en la resolución de problemas o en las respuestas a un interrogatorio que es rápido y respecto del cual el experto resulta incapaz de describir detalladamente el razonamiento u otro proceso que produzca la respuesta. La intuición es nada más y nada menos que reconocimiento” Cada uno de nosotros es un experto de algo, con un conocimiento organizado que permite integrar creativamente la información. Donde se tiene pericia se puede tener genio. El conocimiento tácito es implícito, aprendido por la experiencia pero sin intención, no se encuentra accesible por la conciencia; es intuitivo. (MYERS, 2003)

Robert Sternberg y Todd Lubart conciben cinco componentes de la creatividad, la producción de nuevas ideas y valiosas (STERNBERG y LUBART, 1997):

- La pericia. “La suerte sólo sonríe a la mente preparada”, observó Louis Pasteur. Cuantas más ideas, mayores probabilidades de combinar los elementos integrantes de modos creativos.
- Las habilidades del pensamiento imaginativo. Ver las cosas de nuevas maneras, reconocer pautas, establecer conexiones, redefinir el problema, la imaginación,... (STERNBERG y LUBART, 1997)
- La personalidad emprendedora. La idea queda resumida en el título de R. Sternberg y Lubart: ***La creatividad en una cultura conformista: un desafío de las masas***. La persona creativa tolera la ambigüedad y el riesgo, persevera en la superación de obstáculos y busca nuevas experiencias. Los inventores insisten mucho tras los fracasos. (STERNBERG y LUBART, 1997)
- La motivación intrínseca. Teresa Amabile indica: “Los individuos se mostrarán más creativos cuando se sientan fundamentalmente motivados por el interés, el placer, la satisfacción y el reto de la propia tarea más que por presiones exteriores” (STERNBERG y LUBART, 1997)
- El entorno creativo. Rara vez eran genios solitarios los más eminentes. Muchos poseyeron la inteligencia emocional precisa para relacionarse con sus semejantes. (STERNBERG y LUBART, 1997)

La dimensión intuitiva de la creatividad procede del procesamiento inconsciente. “En realidad uno tiene que pensar solo en ese problema, concentrarse simplemente en eso. Y luego detenerse. Después parece suceder un período de relajación durante el cual el subconsciente se impone y es durante ese tiempo cuando sobreviene alguna nueva percepción”. Einstein declaró que “las palabras y el lenguaje (...) no parecen representar papel alguno en mi proceso de reflexión”. En una encuesta, setenta y dos entre ochenta y tres premios Nobel en ciencias y en medicina implicaron a la intuición en su éxito. Bach se refirió a las ideas musicales que surgían sin esfuerzo: “El problema no estriba en hallarlas, consiste en no pisarlas cuando uno despierta por la mañana y abandona la cama”. Poetas, novelistas, compositores, artistas y científicos están convencidos del papel que desempeña la intuición en la creación. “Demostramos por lógica”, dijo el matemático H. Poincaré, “descubrimos por intuición”. (MYERS, 2003)

Las intuiciones funcionan, pero a veces se equivocan. Los recuerdos emocionales de acontecimientos positivos se vuelven con frecuencia más agradables con el paso del tiempo. Las personas construyen fácilmente recuerdos que respaldan sus opiniones presentes. Cuanto más nos alejamos de nuestro pasado, más subestimamos las capacidades antiguas. Nuestro sentido del propio pasado se halla influido por opiniones presentes y también por nuestro estado actual. Nuestras intuiciones construyen diferentemente la realidad en función de nuestras suposiciones: “No vemos las cosas como son; vemos las cosas como somos”. Las personas incorporan con facilidad a su memoria una información errónea. Con frecuencia ignoramos por qué hacemos lo que hacemos. Una vez que hemos actuado nos mostramos inclinados a inventar razones para nuestra conducta. La mayoría de las veces nuestras intuiciones fallan en la predicción de la intensidad y duración de una emoción. A menudo erramos en nuestros deseos e intuiciones. Nuestras intuiciones acerca de la conducta futura son propicias al error. Si nos mostramos atentos a los límites de nuestro autoconocimiento seremos capaces de poner freno a la ingenuidad y motivarnos para llevar a cabo una reflexión crítica, con el objeto de cotejar con la realidad nuestra propia intuición y la de otros y para sustituir la ilusión por el entendimiento. (MYERS, 2003)

El hombre sobrestima su notoriedad, tiene un exceso de confianza, nos creemos superiores al promedio, nos responsabilizamos más de las buenas acciones que de las malas, muchas veces se invoca al sentido común tras conocer los hechos. En el peor de los casos, el exceso de confianza da paso a la insensatez y a la catástrofe. Los individuos alientan la confianza en sí mismos buscando informaciones que respalden sus decisiones y también recordando sus juicios fallidos como ocasiones en que casi siempre acertaron. El hecho de no estimar nuestras posibilidades de error a la hora de tomar decisiones empresariales, políticas o militares puede tener consecuencias devastadoras. Es conveniente mantener en contacto la realidad con nuestra confianza y optimismo. Parte de la sabiduría está en conocerse a uno mismo. (MYERS, 2003)

La intuición, aun cuando se halle informada por la experiencia y la observación, a veces falla. Las matemáticas y la física en muchas ocasiones, casi la mayoría, son contraintuitivas. Mucha gente se queja de su memoria pero jamás de su criterio. Si se tuviera que analizar cada juicio, faltarían horas en el día. Según escribe Robert Ornstein: “Nunca ha habido ni habrá tiempo suficiente para ser verdaderamente racional”. Pero en los juicios que realmente importan y donde unas toscas aproximaciones intuitivas pueden desviarnos de la realidad, la reflexión crítica nos brinda su ayuda. La gente ve lo que espera ver. Según un proverbio chino: “Dos tercios de lo que vemos está tras nuestros ojos”. Nos hallamos muy dispuestos a detectar pautas, incluso allí donde no existen. Buscamos información que respalde nuestras ideas. Debe de procurarse explicar lo contrario a nuestra creencia, cómo hacer que alguien sustente una opinión opuesta a la nuestra. (MYERS, 2003)

Myers indica que su intención ha sido confirmar dos grandes ideas de la ciencia psicológica contemporánea: que, en mayor medida de lo que se cree, las vidas se hallan guiadas por un pensamiento intuitivo subterráneo y que las intuiciones, si bien rápidas y eficientes, a menudo yerran de maneras que es necesario entender. La intuición supone tanto una potencia asombrosa como unos peligros sorprendentes. Por consiguiente, la intuición –la capacidad para obtener un conocimiento inmediato y directo, previo al análisis racional – supone tanto una potencia asombrosa como unos peligros sorprendentes. Las personas con discernimiento acogerán gratamente los poderes de su conocimiento visceral, sabiendo, sin embargo, cómo limitarlo con la reflexión racional basada en la realidad. Cuando importa la exactitud, debería imponerse la razón.

La sabiduría procede tanto de las ilusiones perdidas como de los conocimientos ganados: “Liberar a un hombre del error significa darle, no quitarle”, dijo Schopenhauer. (MYERS, 2003)

Mediante el cotejo de las intuiciones – corazonadas, sentimientos viscerales – con las pruebas accesibles *podemos* reflexionar de una manera más inteligente. Hay que intentar distinguir la realidad de la ilusión. Hay que someter las creencias a examen para ver si ambas se apoyan o son contradicen. (MYERS, 2003)

### **7.3.6 Aprender de los errores**

En todo proceso de resolución de problemas la búsqueda de la solución se inicia por medio de un “tanteo” inicial. Esta prueba inicial suele ser en gran medida aleatoria. Es el “primer disparo” que permite ver como se comporta el sistema. Sin esta prueba no se podrá conocer la respuesta del sistema y nunca se encontrará una buena solución. Es ingenuo pensar que se acertará a la primera; suceso que en caso de producirse, por ser improbable, será considerado fortuito y resultado del azar. Los errores producidos al probar una entrada permiten aprender del sistema, lo que se conoce normalmente por aprendizaje. El error es la fuente del conocimiento. Todo aprendizaje requiere errar, equivocarse, y todo error conlleva una cierta aleatoriedad en los intentos. Así pues, para evitar el “fracaso”, o al menos reducir su probabilidad, debe de aumentarse el conocimiento y para ello deben de hacerse ensayos, que por otro lado, son también fortuitos. Con lo cual, el azar es una fuente de conocimiento.

Todo lo humano está sujeto a un posible error. Científicos, ingenieros, historiadores y políticos no están libres del error, pero, al negarlo acaban llevando a la sociedad a situaciones absurdas. Errores técnicos, judiciales, periodísticos o policiales arrastran una secuela de víctimas, pero pocas veces se admiten los errores en estos ámbitos.

El error es la diferencia entre lo obtenido (real) y el resultado esperado (irreal, idea). Cada decisión tiene unos resultados. Unos pueden considerarse los principales y otros los secundarios o colaterales. Es innegable que en toda decisión existe un grado de error potencial. Este error es función de un gran número de variables, tales como la información de que se dispone, la secuencia de acontecimientos, el tiempo empleado en la decisión, la experiencia, el tiempo existente entre la toma de decisión y el resultado esperado... Pero, ¿puede realmente afirmarse a ciencia cierta que nunca interviene el azar, la providencia o la suerte?. La mayoría de los errores se atribuyen a falta de información. Si es así, ¿puede imaginarse un mundo en el que todos los habitantes tengan el 100% de información? ¿Un mundo donde tanto los resultados principales como los secundarios sean exactamente los previstos? ¿Podría conseguirse toda la información en el tiempo necesario y, además, transmitirlo a todos los participantes?

En el libro de Ernst Fischer, *La necesidad del arte*, dentro del capítulo “Los orígenes del arte” hace mención a un párrafo del libro *The Story of Tools* de Gordon Childe:

“ Los hombres pueden fabricar instrumentos porque sus pies delanteros se han convertido en manos, porque al ver un mismo objeto con ambos ojos pueden calcular las distancias con gran exactitud y porque un sistema nervioso muy delicado y un complicado cerebro les permiten controlar los movimientos de la mano y del brazo en acuerdo y ajuste precisos con lo que ven con ambos ojos. Pero los hombres no saben fabricar ni utilizar los instrumentos por un instinto innato; deben aprenderlo con la experiencia, con la prueba y el error.” (FISCHER, 1999: 17)

Un investigador de la creatividad que acepta la existencia de una relación entre la creatividad, el error y el azar es el Dr. Saturnino de la Torre, prueba de ello es su artículo titulado “*El Error y el Azar en la Creatividad*”.

Para S. De la Torre, el error forma parte de la evolución humana. Únicamente no se equivocan los que no cambian. El tema de los errores, como en las monedas, presenta una doble cara: la cara de la evitación, de la reprobación del fallo punible, y la cara constructiva como signo de progreso, vinculado a la búsqueda, indagación, aprendizaje. Los errores informan de un desajuste entre lo esperado y lo obtenido, de igual modo que la fiebre avisa de la existencia de una infección. Los errores siempre han sido reprobados en la educación. Sin embargo, desde una perspectiva cognitiva comienzan a contemplarse como mecanismos de conocimiento que proporcionan información sobre los procesos y facilitan la adquisición de habilidades y procedimientos. El hombre se equivoca mientras busca y, en esta búsqueda, aprende porque yerra. Quien busca se equivoca y quien se equivoca busca. El error forma parte del desarrollo humano. Se trata de reciclar estos errores reutilizándolos. Debemos analizar los errores, los fallos, las situaciones azarosas o imprevistas antes de desecharlas. No actuar así es perder parte de nuestros propios recursos. Ello obliga a adoptar puntos de vista más amplios, tolerantes y flexibles; esto es, más creativos.

Saturnino de la Torre indica que el tema de los errores puede ser analizado desde cuatro ángulos o enfoques diferentes, lo que él denomina *las cuatro dimensiones del error*: Como resultado o efecto destructivo, como efecto distorsionador o desajuste negativo, como procedimiento constructivo del conocimiento y como estímulo creativo

Para este autor existe una **dimensión creativa del error**. La creatividad no está en los errores, sino en las personas capaces de generar nuevas ideas valiéndose de ellos. El error, ha dicho Martinand, no es un defecto del pensamiento, sino el testigo inevitable de un proceso de búsqueda. Con tales afirmaciones parece evidente que se debe explotar la cara oculta de los errores: su dimensión creativa. El hecho de que en la educación prevalezca el carácter evitativo, negativo e incluso punitivo del error, acrecienta la conciencia de temor a equivocarse y por lo mismo el sujeto trata de frenar cualquier idea que pueda ser sancionada o ridiculizada. El error como resultado negativo inhibe no sólo el desarrollo de la creatividad sino incluso de las habilidades comunicativas y discursivas.

¿Dónde está, pues, la clave para convertir en estímulos creativos los errores, los problemas, el azar? Está en lo que algunos llaman **Serendipia**. “El creador –escribe R. Marín – no es el que espera irresponsablemente a que le venga el hallazgo feliz. La serendipia implica preparación, pasión, disciplina, autoexigencia y un agudo sentido crítico de cuanto acontece, para descubrir causas y efectos”.

Lo cierto es que las búsquedas creativas enfrentan a las personas necesariamente con incertidumbres, riesgos y frecuentes equivocaciones. Para las incertidumbres y riesgos sólo existe el remedio de **tolerarlos**, y para las equivocaciones y errores lo razonable es **reconvertirlos** en experiencia. No se trata de una tolerancia resignada, sino de una tolerancia lúcida que acepta ciertas condiciones para salir de la repetición y la rutina. Sin excusa, salvo para quien tenga una concepción grotesca del destino, en el curso de un proceso de búsqueda siempre habrá distintos cursos de acción, cada uno de los cuales, dentro de cierta probabilidad, puede ser una solución adecuada. Una mirada creativa sobre el error le quita ese aire definitivo y dañino, lo contextualiza, lo relativiza y lo convierte en una oportunidad para aprender. Así, tanto el **manejo de la incertidumbre** como la **aceptación del error y el riesgo** son también actitudes relevantes de la persona creativa. (LOPEZ, 2001)

### 7.3.7 La conectividad.

Ricardo López, Doctor en Filosofía, en su trabajo titulado *Desarrollos Conceptuales y Operacionales acerca de la Creatividad*, indica que dentro de prácticamente todos los intentos de definición de la creatividad se encuentra un concepto introducido por Hallman denominado *conectividad*. En épocas anteriores a la explosión del concepto, el propio Albert Einstein reconocía que «el juego combinatorio parece ser el rasgo esencial del pensamiento productivo». (LOPEZ, 1995)

En su sentido más extenso, se trata de una idea que está incorporada en forma precisa en conceptos de referencia obligada para el tema de la creatividad: *pensamiento divergente*, (GUILFORD, 1980; TORRANCE, 1986), *pensamiento bisociativo*, (KOESTLER, 1970), *pensamiento lateral*, (DE BONO, 1974), y *pensamiento janusiano*, (ROTHENBERG, 1982).

En todos estos conceptos hay una inequívoca referencia a algún tipo de actividad combinatoria. Koestler acuñó el término *bisociación* para distinguir entre las rutinas del pensamiento disciplinado y lógico ubicadas en un solo plano del discurso, y las modalidades creadoras que siempre operan en planos múltiples y simultáneos. Por lo tanto, *bisociación* se refiere a una forma de pensar que supone la percepción de una situación o acontecimiento en el contexto de una interconexión que previamente no existía. (KOESTLER, 1981, pág. 154).

Para Guilford, el *pensamiento divergente* se desarrolla en un universo que no reconoce límites ni exclusiones. De acuerdo a la definición de Paul Torrance, divergencia equivale a «mirar desde distintas perspectivas, buscar siempre más de una respuesta, desarticular esquemas rígidos, no apoyarse en suposiciones únicas y previas; es decir, ensayar, establecer nuevas asociaciones, seleccionar de modo no usual, establecer reestructuraciones sobre lo aparentemente insólito o inútil, lanzarse por caminos inesperados, tantear para producir algo nuevo o desconocido», (TORRANCE, 1986, pág. 11).

El *pensamiento lateral*, por su parte, se orienta a la destrucción de esquemas y equivale a un conjunto de procesos destinados a generar nuevas ideas, mediante una estructuración perspicaz de los conceptos disponibles en la mente, (DE BONO, 1974, pág. 12).

Por último, el *pensamiento janusiano* presupone a su vez directamente la noción de conectividad, puesto que está inspirado en el Dios Jano que tenía la propiedad de mirar en dos direcciones opuestas simultáneamente. Se trata de un pensamiento bifronte, capaz de «concebir activamente dos o más ideas conceptos o imágenes opuestas de manera simultánea», (ROTHENBERG, 1982, pág. 231).

En síntesis, esta idea de conectividad recoge esta búsqueda y manifestación de la unidad, de la combinatoriedad, de las asociaciones múltiples, de la reorganización y reestructuración de elementos, tal como se refleja en las formas de pensamiento mencionadas.

Según R. López, en esta idea de *conectividad* se oculta la existencia de otros factores muy importantes en la creatividad. Los pensamientos anteriores parten de una posición más integradora, dando paso a factores más afectivos y considerando la creatividad como una “forma de pensar”. Esto se ve reflejado en el análisis sobre la creatividad en la ciencia, el arte y el humor que hace de Koestler, mostrando que se encuentran en la base del pensamiento bisociativo. (KOESTLER, 1970) Según R. López: “Nadie afirma expresamente que los factores actitudinales, afectivos y motivacionales estén desligados del proceso creativo, pero la persistente tendencia a desconocerlos revela un sesgo que no es indiferente y tiene poderosas consecuencias”. (LOPEZ, 1995) La gran tendencia a asociar la creatividad exclusivamente con variables cognitivas induce una particular concepción de lo que debe entenderse por resultado creativo. Concretamente, se ha verificado una tendencia a reducir las manifestaciones de la creatividad al plano formal del trabajo, y excluirlas del universo de lo cotidiano, de la relación interpersonal y del mundo subjetivo. Así, creatividad es sinónimo de inventos, tecnologías, teorías, métodos, obras de arte, etc.; pero no de armonía interpersonal, manejo de conflictos, generación de coherencia o construcción de sentido, sólo por citar algunos elementos relacionados con el desarrollo personal o de habilidades sociales, (LETELIER y LÓPEZ, 1991).

Según R. López, todo grupo podría considerarse un resultado creativo. La creatividad es siempre la unidad de lo distinto, la superación de la fragmentación, y representa de alguna manera las asociaciones múltiples e inesperadas. Un grupo humano, entendido como un conjunto de individuos cuyas interacciones los hacen interdependientes en algún grado significativo, es ya una forma de unir lo diferente. Esto, sin embargo, es demasiado abstracto. Los grupos generalmente tienden a la uniformidad, de modo que la pretendida unicidad de cada ser humano se vuelve irreconocible al interior del grupo. El concepto en el sentido que las personas en grupo se potencian, tiene un fundamento indesmentible, pero ello no significa que sea un fenómeno habitual y siempre espontáneo. Hay evidencia para mostrar que los grupos y las organizaciones pueden ser inferiores a los individuos en su capacidad para encontrar resultados creativos. (LÓPEZ, 1995).

“Al enfatizar en la *conectividad*, la ruptura queda incorporada, sin restarle valor protagónico, pero en un contexto de interdependencias. Tradición e innovación, conservación y cambio, convergencia y divergencia, no se definen para la creatividad en niveles independientes y excluyentes. No se trata de posibilidades alternativas, sino, por el contrario, de momentos en un continuo cuyo significado no puede ser absoluto. Una persona creativa es esencialmente generadora de desorden y conflicto, pero lo es también de equilibrio y armonía. La noción de *conectividad*, en el sentido que aquí queremos darle, permite comprender esta situación sin que aparezca como una contradicción.” (LÓPEZ, 1995)

### 7.3.7.1 *La Bisociación (Arthur Koestler)*

Arthur Koestler, filósofo y escritor, enunció el principio de la **Bisociación**<sup>1</sup>. Algunas frases suyas obtenidas de la página de Internet indicada:

- La Creatividad no crea algo de la nada sino que, más bien, recombina ideas que ya existen separadamente.
- La catarsis emocional y la iluminación intelectual son elementos complementarios y indispensables de la creatividad humana.
- La verdadera creatividad a menudo empieza allí donde acaba el lenguaje.
- Cuanto más original es un descubrimiento, más obvio parece después.

Según el diccionario Webster, **bisociación** es la «Asociación mental simultánea de una idea u objeto con dos campos ordinariamente no vistos como relacionados». Como ejemplo puede valer el Método «just-in-time» o «serie uno». Anteriormente a su aplicación la fabricación de automóviles estaba relacionada con la unidad («fuera de serie», prototipo, modelo de concepto) o con la serie. Serie y unidad se consideraban términos prácticamente opuestos. Este método unificó ambos términos en uno solo.

Las grandes creaciones humanas han surgido como resultado de combinar, relacionar e integrar ideas y hechos ya existentes, pero previamente desconectados. Este acto de fecundación cruzada o de fecundación dentro de un solo cerebro, parece constituir la esencia de la creatividad y justifica el empleo del término **bisociación**. (LOPEZ, 2001)

Se cita con frecuencia **El Acto de Creación**, libro escrito por Arthur Koestler en 1964, en donde se propone una explicación de la creatividad sustentada en la tesis que afirma la existencia de un esquema fundamental o pauta común a la base de todas las actividades creativas, cubriendo en particular el descubrimiento científico, la originalidad artística y la inspiración cómica. Sin embargo, parece ser que Koestler ya lo había planteado en 1949, en el libro **Insight and Outlook**, una primera versión de su teoría unificada de la creatividad, incluyendo el concepto de **pensamiento bisociativo**, que luego retomará en otros textos.

---

<sup>1</sup> <http://www.innovaforum.com/indice.htm>

Arthur Koestler define la creatividad como el arte de sumar dos y dos para que de cinco. Es decir, consiste en combinar estructuras previamente dissociadas, de manera de obtener en la totalidad emergente más de lo que se puso originalmente: "Desde los pitagóricos que sometieron a regla matemática la armonía de las esferas, hasta sus herederos, que han combinado el espacio y el tiempo en un solo continuo, el procedimiento ha sido el mismo; los descubrimientos de la ciencia e inventos tecnológicos no se crean *ex nihilo*; combinan, relacionan e integran ideas, hechos, contextos asociativos, holones mentales ya existentes, pero previamente desconectados. Este acto de fecundación cruzada o de fecundación dentro de un solo cerebro, parece constituir la esencia de la creatividad y justifica el empleo del término bisociación" (KOESTLER, 1981: 178).

Arthur Koestler afirma: "La originalidad creativa siempre implica un desaprendizaje y un reaprendizaje, un deshacer y un rehacer. Implica la ruptura de estructuras mentales petrificadas, deshacerse de matrices que han perdido su utilidad y recomponiendo otras hasta formar nuevas síntesis. En otras palabras, se trata de una operación muy completa de *disociación y bisociación* en la que participan varios niveles de la jerarquía mental", (1982: 68). La implicación final de todo esto es que la persona creativa, lo mismo que el grupo creativo, deben ser concebidos esencialmente como provocadores de desorden y conflicto, pero también con igual propiedad como generadores de equilibrio y armonía. El proceso creativo implica momentos de desorden, de conflicto y de caos, interno y externo, pero como escalas en el camino hacia un estado de cosas definidas como mejores.

Según Koestler, el patrón lógico de la actividad creativa es el mismo en los tres casos (humor, ciencia y arte) y consiste en el descubrimiento de similitudes ocultas. Lo que cambia básicamente en los tres campos es el clima emocional: La risa tiene un toque de agresividad, la ciencia es emocionalmente distante y la imagen poética tiene una emoción de tipo positivo. Indica que el clima emocional va cambiando gradualmente desde la lírica hasta las ciencias exactas. El cómico, el artista y el sabio viven de su ingenio. Para Koestler el suceso creativo L se produce en el lugar de intersección de dos "planos": M1 y M2. Por lo tanto L pertenece al mismo tiempo a M1 y a M2, está bisociado a ambos. (KOESTLER, 1970)

Acuña el término bisociación para distinguir entre las rutinas habituales del pensamiento que transcurren en un solo “plano” y el acto creativo que opera siempre en más de un plano. Koestler denomina a estos “planos” de diferentes maneras: “marcos de referencia”, “contextos asociativos”, “tipos de lógica”, “códigos de conducta” y “universos de discurso”, aunque prefiere denominarlos “matrices de pensamiento o de conducta”. Emplea el término matriz para denotar cualquier habilidad, hábito o talento, cualquier patrón de conducta organizada gobernada por un “código” de reglas fijas.

Para Koestler: “Todo pensamiento coherente es equivalente a un juego con una serie de reglas”. “Deslizarse de una matriz a otra es lo que caracteriza al sueño o a estados similares; en las rutinas del pensamiento disciplinado sólo una matriz está activa en cada momento”. (KOESTLER, 1970)

Koestler indica que todo el mundo puede montar en bicicleta, pero nadie sabe cómo lo hace exactamente, ni siquiera los ingenieros y fabricantes de bicicletas conocen la fórmula. Los controles de una habilidad funcionan bajo el nivel de conciencia en que dicha actividad tiene lugar. El código existente en cada matriz es un persuasor oculto. “Esto se aplica no sólo en nuestras actividades viscerales o musculares, sino también a nuestra habilidad para percibir el mundo en torno nuestro de manera coherente y plena de sentido”. “Ver es creer, como dice el refrán, pero también la inversa es cierta: conocer es ver”. Cuando un individuo ve algo, antes de llegar a la consciencia, este input es filtrado, procesado, distorsionado, interpretado y reorganizado en una serie de puntos fijos en varios niveles del sistema nervioso; pero el proceso mismo no es experimentado por la persona, y las reglas de juego que controlan ese trabajo son desconocidas para ella. Las rutinas están gobernadas por códigos implícitos de los que apenas somos conscientes y que somos incapaces de especificar. (KOESTLER, 1970)

Para Koestler, se aprende asimilando experiencias y agrupándolas en esquemas ordenados dentro de patrones estables. Las matrices que pautan nuestra percepción, pensamiento y actividades son condensaciones de habilidades convertidas en hábitos.

Indica que hay varias maneras de escapar a las automáticas rutinas de pensamiento y de conducta. La primera es sucumbir al sueño o ensoñaciones donde se suspenden los códigos del pensamiento racional. La otra vía es mediante la iluminación producida por el acto bisociativo que conecta dos matrices de experiencia previamente desconectadas. El resultado de la interacción entre matrices puede ser tanto una *colisión*, que termina en una risa; una *fusión*, que provoca una nueva síntesis intelectual; o bien, una *confrontación*, provocada por una experiencia estética. El resultado depende del carácter de las emociones implicadas.

Koestler pone como ejemplo las marionetas de guiñol como cómicas, el teatro de títeres como forma tradicional de arte y los modelos humanos, esqueletos o “dummys” usados en la ciencia y la tecnología. Koestler remarca que cuando denomina a la invención o descubrimiento el arte más “neutral” emocionalmente hablando, no implica con dicha neutralidad la ausencia de emociones, o apatía, sino que en él hay una combinación equilibrada de motivaciones sublimadas. Una muestra de que las emociones determinan el resultado cómico o científico, se puede observar al resolver un juego lógico-matemático: cuando a alguien se le muestra la solución, éste sonreirá, pero su sonrisa puede significar: “que tonto soy de no haberlo visto” o bien “qué listo soy”. (KOESTLER, 1970)

La intersección de matrices produce una sacudida mental. “La historia de la ciencia abunda de ejemplos de descubrimientos a los que se dio la bienvenida con risas porque parecían ser la unión de cosas incompatibles, hasta que dicha unión proporcionó sus frutos y la alegada incompatibilidad resultó ser simple prejuicio”. (KOESTLER, 1970)

Ernest Taylor, en el libro *The Heart of invention*, indica que según A. Koestler el insight no depende exclusivamente del estado de la mente del inventor sino también de las circunstancias. Así lo puso de manifiesto cuando describió la clásica historia de Arquímedes cuando estaba en su baño: éste encontró una relación entre su peso y el volumen de agua desplazada. Koestler expone que el momento crítico del “Eureka” se produjo cuando Arquímedes realizó la conexión entre dos sucesos anteriormente desconectados o inconexos, los cuales fueron procesados simultáneamente por él. Este proceso de unión de dos ideas previamente inconexas fue denominado “bisociación” por Koestler. (TAYLOR, 1995)

Para Taylor, aunque éste es un caso clásico de pensamiento asociativo, la bisociación no es la única manera de alcanzar el insight. Menciona la existencia de otras formas de alcanzar la asociación de ideas: la **Adaptación**, donde la solución de un problema en un campo se obtiene adaptando una solución existente en otro campo, la **transferencia**, cuando una idea es transferida de otro campo y la **analogía**. Taylor expone que estas asociaciones son las que identifican la mente inventiva, dado que ésta es capaz de reconocer la importancia de tales observaciones y es capaz de realizar las conexiones adecuadas entre tales ocurrencias fortuitas y es capaz de reconducirlas hacia nuevas invenciones. (TAYLOR, 1995)

Para Taylor, casi cada invención contiene en la historia de su desarrollo un momento en el que una observación fortuita ha jugado un papel clave para su progreso posterior. Pero la invención todavía requiere la presencia de mentes imaginativas sensibilizadas por las características de un particular problema tecnológico y dispuestas a obtener soluciones a fin de partir de sucesos fortuitos. Taylor recuerda las palabras de Pasteur: 'Where observation is concerned, chance favours only the prepared mind' (TAYLOR, 1995)

Taylor indica que la invención está influida por los incentivos económicos, no obstante, el acto de **insight** forma parte del propio inventor, de su configuración, sus objetivos y motivaciones, su estilo de trabajo intelectual y sus procesos de pensamiento, en otras palabras, de su creatividad individual. No importa el incentivo económico; si el inventor no dispone de las habilidades creativas/inventivas necesarias, el invento no aparece.

Taylor recuerda lo indicado por Basalla: "The key factor is always the inventor's act of insight by which certain elements are chosen, combined in innovative ways, and made to yield a solution" (BASALLA, 1988). Según las palabras de Koestler: "All revolutionary innovations appear after a while as trivial and obvious, and we marvel less at the discovery itself, than at the apparently abysmal stupidity of the mental state preceding it: 'How silly of me not to have seen it before'" (Koestler, 1949) Así el momento de toma de conciencia de la respuesta a un problema, el relámpago del insight inventivo, es un componente importante del proceso inventivo. Sin embargo, tales insight raras veces llevan directamente a una invención completamente formada. (TAYLOR, 1995)

Cuando Saturnino de la Torre habla de la bisociación indica que “el hombre creador piensa a la vez en más de un plano de experiencia, en tanto que el hombre normal sigue los caminos trazados por asociaciones anteriores.” (TORRE, 1996, pág. 211)

Así pues, según S. De la Torre: “La actitud creativa no obedece a un comportamiento esporádico sino a hábitos de pensar y actuar de manera determinada, que dan coherencia y estabilidad sin cerrar a la innovación. Quien es creativo, lo es en todo y siempre, (...) Posee un sistema abierto, y flexible dentro de un amplio campo de circunstancias.” (TORRE, 1996, pág. 211)

De alguna forma, para Koestler, las diferentes fusiones o asociaciones pueden dar lugar a tres manifestaciones de la creatividad según choquen (risa/humor), se fusionen (ciencia) o se superpongan (arte). (TORRE, 1996, pág. 212)

Obras de A. Koestler: *Insight and Outlook*. Macmillan. Nueva York. 1949, y *El Acto de Creación*. Losada. Buenos Aires. 1970.

The Act of Creation" offers a theory to account for the "Ah Ha" reaction of scientific discovery, the "Ha Ha" reaction to jokes and the "Ah" reaction of mystical or religious insight. In each case the result is produced by a "bisociation of matrices" or the intersection of lines of thought which brings together hitherto unconnected ideas and fuses them into a creative synthesis. When the lines of thought are scientific the result is a scientific discovery, when they are concerned with devotional matters the result is mystical insight and when they are on a more homely plane the result can be a joke.

### 7.3.7.2 *El pensamiento lateral (Edward De Bono)*

Edward Bono, en su libro *El Pensamiento Creativo. El poder del pensamiento lateral para la creación de nuevas ideas*, dice que toda idea creativa valiosa debe de ser *lógica a posteriori*. Esta afirmación tan evidente puede llevar a concluir que “si toda idea creativa valiosa es lógica a posteriori, entonces es natural suponer, y afirmar, que se ha podido llegar a tales ideas a través de la lógica; y en consecuencia que la creatividad es innecesaria”. Este es el principal freno de la creatividad: su *lógica a posteriori*. De Bono indica que en un sistema de información autoorganizado una idea puede ser lógica a posteriori, pero invisible para la lógica del proceso. Quienes no entiendan este nuevo paradigma, seguirán creyendo en exceso en la eficacia de la lógica. (DE BONO, 1995)

Para De Bono, en un sistema activo la información se organiza a sí misma sin ayuda de un organizador externo. Estos sistemas, también llamados autoorganizados, construyen y usan pautas. En el sistema nervioso, el cerebro, la información que entra se organiza a sí misma en una sucesión de estados estables, que se suceden formando una secuencia. La secuencia de actividad, con el tiempo, se convierte en una especie de camino, pauta o modelo. Estas pautas son las que permiten ‘reconocer’ las cosas. Por lo tanto, cada vez que se mira alrededor se ve el mundo en función de estas pautas previas. Por este motivo, la percepción es tan útil y poderosa. La percepción es el proceso de establecimiento y utilización de estas pautas. (DE BONO, 1995)

Las pautas son caminos que llevan de un lugar a otro. Para ir de A a B, lo más cómodo es seguir una pauta, un camino determinado. Ahora bien, De Bono se pregunta que puede pasar cuando aparece una pauta o camino lateral. En la práctica, este camino lateral se deja de lado y se sigue el principal, que es el de absoluta confianza. De Bono indica que si se accede al camino lateral “desde fuera”, se puede ir por el camino hacia atrás y llegar al punto de partida. Este comportamiento anómalo muestra la clásica asimetría (falta de simetría) de las pautas: la principal y la lateral. Según de Bono, este fenómeno de asimetría origina precisamente el buen humor y la creatividad. La idea de “*lateral*” se refiere al movimiento hacia los lados cruzando las pautas, en vez de avanzar por ellas como en el pensamiento normal. (DE BONO, 1995)

Según De Bono, la secuencia temporal de la experiencia establece el camino de rutina de la percepción. Todo se ve de cierto modo. Se espera que todo se haga de cierta manera. Si se consigue cruzar el camino principal y llegar al lateral, y entonces retroceder hasta el punto de partida, se puede conseguir la “intuición” creativa de la idea. Pero ¿Cómo se llega al “punto de la idea” que está sobre el camino lateral? Aquí es dónde De Bono introduce sus técnicas de pensamiento lateral. (DE BONO, 1995)

¿Qué relación existe entre información y creatividad? Esta pregunta es fundamental porque la mayoría de las personas creen que basta con tener información suficiente, sometida a un análisis competente y seguida de una toma de decisiones lógica; y por lo tanto, que la creatividad no es necesaria. La mayoría cree que si uno analiza los datos, obtendrá ideas nuevas. Pero, un análisis de mercado informa de “lo que es”, no de “lo que podría ser”. Hay una gran necesidad de creatividad para interpretar los datos y examinar las posibilidades. Tal vez se puedan obtener datos completos acerca del pasado; pero es sin duda imposible obtenerlos sobre el futuro. ¿De donde se saca entonces la visión del futuro? Los que se sientan a esperar que el análisis de la información les indique lo que deben hacer serán totalmente sobrepasados por los renovadores de ideas. Debe hacerse un uso ‘activo’ de la información, muy diferente del uso normal o ‘pasivo’. (DE BONO, 1995)

La creatividad desempeña un papel importante en la formación de hipótesis. Si no hay creatividad sólo se pueden usar conceptos estándar. En ciencia es necesario crear y diseñar hipótesis y razonamientos. La idea de que la ciencia sólo tiene que ver con el análisis es errónea, ignorando la necesidad de construir hipótesis creativas. Es la poesía del razonamiento (pensamiento) lo que engrandece a un científico. El pensamiento occidental confía demasiado en la información, el análisis y la discusión.

Mientras más información se disponga, mejor será el pensamiento creativo. El problema es que la información rara vez llega como información pura, suele llegar mezclada con conceptos y percepciones. El cerebro no está diseñado para ser creativo. La excelencia del cerebro humano reside en formar pautas y ceñirse a ellas. Así trabaja la percepción. La vida sería imposible si el cerebro trabajara de otro modo. Su objetivo es permitir responder al entorno y sobrevivir, no en contradecir las pautas establecidas. (DE BONO, 1995)

Para ser creativos se tiene que hacer ciertas cosas 'no naturales'. Si se observa todo exclusivamente desde el punto de vista del comportamiento de los sistemas de información, resulta muy difícil entender que un sistema de 'memoria' pueda ser creativo, excepto por error. Dado que la creatividad no consiste en darle vueltas a las ideas existentes, al principio las nuevas ideas suelen parecer alocadas. Por eso resulta fácil llegar a la conclusión errónea de que el pensamiento creativo se basa en la locura. Ser 'creativo' significa elaborar algo que antes no existía. "Crear un desorden" es un ejemplo de creatividad. (DE BONO, 1995)

Una de las técnicas propias del pensamiento lateral es la provocación. El objetivo de esta técnica consiste en apartarse de la pauta de percepción normal y colocar la mente en una situación inestable, desde la cual se pueda avanzar hacia una nueva idea. Hay maneras formales de presentar estas provocaciones: la palabra "PO", para indicar que se trata de una provocación; y otras para que esta provocación produzca 'movilización'. Esto es muy diferente de tener una idea alocada simplemente por el placer de tenerla.

El proceso tradicional de provocar una 'tormenta de ideas' suele dar la impresión de que la creatividad deliberada consiste en emitir una ráfaga de ideas descabelladas, con la esperanza de que alguno de los proyectiles acierte en un blanco útil. El procedimiento de la ráfaga disparada en cualquier dirección no tiene más sentido que poner mil monos a teclear en otras tantas máquinas de escribir, con la esperanza de que alguno de ellos produzca una obra digna de Shakespeare. La creatividad no es disparar un arma en todas direcciones y esperar dar en la diana. Muchas ideas nuevas esperan ser utilizadas, pero para encontrarlas se debe de salir de la secuencia usual de pautas que la experiencia ha impuesto. (DE BONO, 1995)

La historia del progreso muestra ejemplos de importantes ideas nuevas surgidas por azar, accidente, error o 'locura'. Muchas veces, los errores, las anomalías, lo que no funciona, han desencadenado nuevas ideas, nuevos puntos de vista. Sucede esto porque tales hechos se apartan de los límites de lo 'razonable'. Una excelente práctica consiste en prestar suma atención a los errores y a las anomalías que se producen cuando algo no resulta como se había planeado. Otro consejo práctico es el uso deliberado de la provocación. (DE BONO, 1995)

La creatividad es resultado de una forma de pensar, de ver las cosas de otra forma. De "forzar" a la mente a trabajar de una determinada manera. De "aprender" y "ejercitar" a emplear la mente de una manera concreta. El pensamiento lateral se relaciona mucho con la percepción. Igual que la percepción, se ocupa de las "posibilidades" y de "lo que podría ser". Se necesita reemplazar el "es" por un "puede ser". Sin embargo, una vez realizado el pensamiento creativo debe volverse al mundo de la lógica, para presentar ideas sólidas, factibles y de valor comprobable. (DE BONO, 1995)

El *pensamiento lateral* se ocupa de explorar y cambiar los conceptos y las percepciones. La percepción realiza la tarea de producir los ingredientes para el procesamiento de la información. Es la percepción la que organiza el mundo. La creatividad tiene lugar en la fase perceptual del pensamiento. Allí se forman las percepciones y los conceptos, y es allí donde tienen que cambiarse. Si una persona quiere ser creativa debe tomar conciencia de la fluidez de la percepción y de la posibilidad de tener múltiples percepciones, todas ellas valiosas. (DE BONO, 1995)

La mayor parte del pensamiento corriente es perceptual. Casi todos los errores de razonamiento son más imperfecciones de la percepción que errores de lógica. Lo sorprendente es que siempre se ha puesto énfasis en la lógica y no en la percepción. El hombre se siente incomodo con la fluidez y las 'posibilidades' de la percepción y se refugia en las certezas y en la 'verdad' de la lógica. A través de la percepción no se ve el mundo tal como es sino como se percibe. (DE BONO, 1995)

El pensamiento occidental, en su búsqueda de la 'verdad', se basa en el análisis y el razonamiento. Afirma que si el análisis revela la verdad, entonces saber lo que hay que hacer es algo simple y obvio. La vida no es así. Implica no sólo descripción sino también acción. A veces, esa acción es rutinaria, estándar y obvia. Pero en otras ocasiones se debe 'diseñar' la acción apropiada. El análisis busca 'lo que es', el diseño 'lo que podría ser'. El diseño de ideas y de acción debería ser tan importante como el análisis. El diseño no consiste en juntar elementos. Se necesitan conceptos y éstos no surgen de la síntesis de los elementos separados. El diseño necesita, además de la información y la lógica, de la creatividad para proponer conceptos posibles y cambiar las percepciones existentes. Cuando la rutina estándar ya no sirve se necesita 'diseño'. El diseño es la base de la acción. (DE BONO, 1995)

### 7.3.7.3 *La sincronización (Carl Gustav Jung)*

El concepto de sincronización, ideado por Carl G. Jung, aparece descrito en el prólogo, realizado por él mismo, del libro *I Ching (El libro de las mutaciones)* traducido del chino al alemán por Richard Wilhelm. Indica que el pensamiento chino se aparta del modo de pensar de occidente y que para entender el *I Ching* se deben dejar de lado ciertos prejuicios. Menciona que

“no deja de ser curioso que un pueblo tan bien dotado e inteligente como el chino no haya desarrollado nunca lo que nosotros llamamos ciencia. Pero sucede que nuestra ciencia se basa sobre el principio de causalidad, y se considera que la causalidad es una verdad axiomática. No obstante, se está produciendo un gran cambio en nuestro punto de vista. Lo que no consiguió la crítica de la razón pura de Kant lo está logrando la física moderna. Los axiomas de la causalidad se están conmoviendo hasta sus cimientos: sabemos ahora que lo que llamamos leyes naturales son verdades meramente estadísticas que deben por lo tanto, necesariamente, dejar margen a las excepciones. Todavía no hemos tomado lo bastante en cuenta el hecho de que necesitamos del laboratorio, con sus incisivas restricciones, a fin de demostrar la invariable validez de las leyes naturales. Si dejamos las cosas a merced de la naturaleza, vemos un cuadro muy diferente: cada proceso se ve interferido en forma parcial o total por el azar, hasta el punto que, en circunstancias naturales, una secuencia de hechos que se ajuste de manera absoluta a leyes específicas constituye casi una excepción. La mente china, tal como yo la veo obrar en el *I Ching*, parece preocuparse exclusivamente por el aspecto casual de los acontecimientos. Lo que nosotros llamamos coincidencia parece constituir el interés principal de esta mente peculiar, y aquello que reverenciamos como causalidad casi no se toma en cuenta. Hemos de admitir que hay bastante que decir sobre la inmensa importancia del azar. Un incalculable caudal de esfuerzos humanos está orientado a combatir y restringir los perjuicios y peligros que entraña el azar. (...) La representación china del momento lo abarca todo, hasta el más minúsculo y absurdo detalle, porque todos los ingredientes componen el momento observado.” (WILHELM, 1981)

A este fenómeno, le denomina *sincronicidad*, un concepto que configura un punto de vista diametralmente opuesto al de causalidad.

“La sincronicidad considera que la coincidencia de los hechos en el espacio y en el tiempo significa algo más que un mero azar, vale decir, una peculiar interdependencia de hechos objetivos, tanto entre sí, como entre ellos y los estados subjetivos (psíquicos) del observador o los observadores. (...) La sincronicidad trata de la coincidencia de los hechos. ” (WILHELM, 1981)

## 7.3.8 El azar en la ciencia y la tecnología

### 7.3.8.1 *Causalidad y accidentalidad de los descubrimientos científicos*

El profesor René Taton, gran conocedor de la historia de la ciencia, en su libro *Causalidad y accidentalidad de los descubrimientos científicos*, analiza la génesis del pensamiento científico, las circunstancias que acompañan al científico en la evolución de su pensamiento y como éstos desembocan en nuevos hallazgos. En su libro no presenta una tesis sobre la naturaleza y los orígenes del descubrimiento o la invención científicos, sino, más bien, intenta “mostrar los diversos y, a veces, contradictorios aspectos de esta manifestación esencial de la actividad científica”. Sus principales fuentes de documentación son los relatos de científicos, tales como H. Poincaré<sup>1</sup>, J. Hadamard, L. De Broglie, E. Bauer, Ch. Nicolle, Ch. Hermite y otros. (TATON, 1973)

R. Taton indica que “la realización de un descubrimiento científico presupone la posesión por parte de su autor de innegables cualidades de método científico y de intuición.” (TATON, 1973)

En su estudio diferencia tres dominios donde aparece el descubrimiento científico: el matemático, el teórico y el experimental. Indica que entre ellos se observan ciertas diferencias en la creación, no obstante, remarca que un estudio más atento muestra que tales diferencias son menores de lo que inicialmente pueda parecer.

Recuerda la importancia que Poincaré da a la intuición, al papel del inconsciente y a las inspiraciones súbitas generadas por el trabajo inconsciente. Indica que L. de Broglie también está de acuerdo, junto con Poincaré y Hadamard, en la existencia de la iluminación súbita del pensamiento. Para él, esta *iluminación (insight, Geistesblitz)* también se produce generalmente durante un período de reposo o distensión, en un momento en el que no parece ser el centro de preocupación del investigador.

---

<sup>1</sup> H. Poincaré: *Science et Méthode* y *La Valeur de la Science*. Hadamard, Brogli y Bauer en *L'invention Biologie de l'invention*.

Taton remarca la importancia que dan los científicos a la necesidad de un trabajo consciente, previo y posterior al trabajo inconsciente. Sin el trabajo consciente previo, de estudio, búsqueda y reflexión, no aparece la inspiración, o bien, si aparece no tiene valor. El trabajo consciente posterior se requiere para “poner en práctica los resultados de esta inspiración, deducir las consecuencias inmediatas, ordenarlas, redactar las demostraciones”, y, sobre todo, comprobar los resultados. Este es un trabajo duro y lleno de complicaciones de detalle que deben superarse paso a paso. (TATON, 1973)

Según Charles Hermite “la observación ocupa un lugar muy importante y desempeña un gran papel”. Esta observación complementa la de Poincaré, dado que en cualquier rama de la ciencia numerosos descubrimientos proceden de la observación de un hecho aislado que no se había tenido en cuenta hasta entonces, tal como la excepción de una regla considerada hasta aquel entonces como general, el descubrimiento de un error, de una laguna o de un defecto en una demostración, la observación de una propiedad nueva en un caso particular, un suceso fortuito,... (TATON, 1973)

Los grandes científicos que han realizado descubrimientos parece que tienen un “don” común, pero este don se presenta de formas muy distintas. Henri Poincaré distingue, dentro de las matemáticas, dos categorías: los *analistas* o *lógicos*, los cuales son sistemáticos, avanzan paso a paso, siguiendo planes totalmente determinados y rigurosos, y sin dejar nada al azar, y los *geómetras* o *intuitivos*, los cuales se dejan guiar por la intuición y realizan grandes saltos aparentemente sin sentido o fortuitos, confiando en sus “iluminaciones”. (TATON, 1973)

Según Taton, es la propia naturaleza de su mente la que los hace comportarse de una u otra manera. Ya decía Hadamard que la diferencia entre ambos puede deberse a que su trabajo mental se desarrolla en una zona más o menos profunda del inconsciente. También lo indicaba Penrose: “Mientras que el pensamiento analítico parece ser principalmente competencia del lado izquierdo del cerebro, se argumenta a menudo que el pensamiento geométrico reside en el lado derecho, de modo que es una conjetura muy razonable el que mucha de la actividad matemática consciente tenga lugar en el lado derecho.” (PENROSE, 1996)

Para Taton, el motivo más elevado que anima a todos los grandes investigadores es “el amor a la ciencia”, ya que, en la mayoría de los grandes descubrimientos científicos éstos obligaron a sus autores a emprender una lucha difícil contra los prejuicios, la rutina y los intereses particulares”. Esta “amor” que suministra la capacidad suficiente para soportar el aparente “sufrimiento” es visto por los autores más actuales como la sensación de flujo o las ganas de “*jugar con la ciencia*”. (TATON, 1973)

Taton remarca que es muy difícil para un inventor poder predecir las repercusiones posteriores de sus descubrimientos, razón que confirma que la motivación de un inventor no suele ser la posible utilidad futura del descubrimiento. (TATON, 1973)

Taton recuerda que frecuentemente los resultados difieren de los esperados; ante estas circunstancias imprevistas es necesario que el investigador posea un don de intuición y de observación muy agudo a fin de poder discernir rápidamente las causas profundas de este desacuerdo, comprobando si se trata de una simple dificultad experimental imprevista, o es en realidad un hecho nuevo capaz de conducir a un descubrimiento insospechado. A raíz de tales descubrimientos debidos a la observación de fenómenos inesperados, se insiste generalmente acerca del papel que el azar desempeña en el trabajo de la investigación. Taton indica que este “azar” sólo es fecundo si el experimentador está suficientemente preparado para explotarlo. (TATON, 1973)

Taton, dentro de su libro, dedica un capítulo a los factores del descubrimiento, distribuyéndolo en cinco apartados: El descubrimiento científico metódico, la fecundidad de ciertos descubrimientos, la iluminación del pensamiento, el papel del azar y la función del error. (TATON, 1973)

En el apartado referente al *Descubrimiento metódico*, indica que un método científico, riguroso y racional constituye la mejor guía para el investigador, aunque, matiza, existen ciertas circunstancias que pueden desempeñar un papel determinante sobre la orientación de la investigación. Recuerda que no debe olvidarse que las cualidades del científico tienen una importancia primordial. Intuición fecunda, amplio espíritu de síntesis y sentido alerta de la realidad son, según Taton, algunas cualidades esenciales que caracterizan al científico creador. (TATON, 1973)

Los elementos que pueden orientar las investigaciones son variados, pudiéndose deber, entre otros, a problemas que ya estaban planteados, el deseo de generalizar una teoría, el explicar fórmulas empíricas o hechos experimentales o hipótesis insuficientemente establecidas. Pero, a estas ideas generales, se añaden, incluso en las mentes más metódicas, ideas más particulares, de las que depende el futuro de la investigación. En realidad es el valor y la fecundidad de estas ideas personales lo que caracterizan el verdadero genio. Así, todo trabajo paciente, lógico y perfectamente determinado en una línea de investigación, presenta la existencia de pequeños detalles que de alguna forma determinan el resultado de la investigación, siendo éstos resultado de la intuición del investigador. De cualquier manera, no deja de ser sorprendente que un investigador oriente todo su trabajo en una dirección que aunque esté totalmente determinada no se sabe si alcanzará el resultado esperado. El investigador de alguna manera *“sabe”* que debe ir hacia allí. En este trabajo metódico hay oculta, también, una cierta intuición, aunque más difícil de explicitar al estar encubierta por la rigurosidad y racionalidad del método empleado. (TATON, 1973)

Taton pone como ejemplo de método riguroso el descubrimiento de nuevos planetas, pero en un artículo aparecido en *Investigación y Ciencia* se indica que el método serendípico es ampliamente empleado en la búsqueda de nuevas “galaxias” en el espacio, habiéndose obtenido resultados sorprendentes. (TATON, 1973)

En su apartado referente a *La fecundidad de ciertos descubrimientos*, Taton indica que existen numerosos ejemplos de descubrimientos o invenciones cuya divulgación en el mundo científico provocó gran número de nuevos descubrimientos de naturaleza e importancia muy diversas. Comenta este mecanismo presenta dos formas distintas. Una aparece cuando se ha imaginado un nuevo método o instrumento, que una vez puesto a disposición de los nuevos investigadores se sienten impulsados a trabajar en los aparecidos nuevos campos todavía inexplorados; y pronto, en algunas decenas de años, se acumulan numerosos resultados. La otra vía es la de descubrimientos en cadena que, como consecuencia de relaciones más o menos lógicas, se desprenden de un descubrimiento inicial. (TATON, 1973)

Taton pone como ejemplo del primer método el descubrimiento del cálculo infinitesimal por Leibnitz a finales del siglo XVII y la aplicación por Galileo, el 7 de Enero de 1610, de lentes de vidrio en anteojos para observar el espacio; el éxito es tan inmediato que puede afirmarse que los comienzos de la astronomía moderna datan de ese día. Como ejemplo del segundo método indica la serie de consecuencias del descubrimiento de los rayos X por parte del físico alemán Wilhelm-Conrad Röntgen (1845-1923) en 1895.

En el apartado referente a *La iluminación del pensamiento*, indica que el estudio de diversos tipos de invención y descubrimiento muestra que muy a menudo después de un largo esfuerzo de reflexión y búsqueda, el descubrimiento surge de golpe en el espíritu del investigador, por una especie de iluminación súbita, un *Geistesblitz*. Pone como ejemplo el descubrimiento de las funciones fuchsianas por Poincaré, el “eureka” de Arquímedes y el descubrimiento de la transmisión del tifus a través de los piojos realizado por Charles Nicolle. Charles Nicolle en su *Biologie de l'invention* relata su descubrimiento de transmisión del tifus como ejemplo típico de súbita iluminación creadora. Tomando de este ejemplo sólo lo esencial, el autor indica:

“Como de costumbre, pasé por encima del cuerpo. Fue en este preciso momento cuando recibí la luz. Al penetrar un instante después en el hospital poseía ya la solución del problema. Sabía yo, sin posibilidad de duda, que la solución era aquella, que no existía otra. (...) El agente de contagio era, pues, algo ajeno a él, pero que llevaba sobre sí mismo, en su ropa, sobre su piel. Solamente podía ser el piojo.” (TATON, 1973)

En el apartado referente al *Papel del azar*, indica que “cierto número de ejemplos de observaciones accidentales que luego han conducido a descubrimientos fundamentales han acreditado la opinión de que el azar desempeña un papel primordial en la creación científica y que numerosos descubrimientos sólo han podido realizarse por el concurso de circunstancias bastante excepcionales (...)”. Taton distingue entre el azar psicológico, el encuentro fortuito de dos ideas, hecho corriente y que interviene casi en todos los descubrimientos, y el azar exterior, el hecho accidental que en ciertos casos ha podido orientar a los investigadores en direcciones particularmente fecundas. (TATON, 1973)

Taton no pretende hablar del azar psicológico, expuesto con tanta claridad por Poincaré. Este encuentro de dos ideas que facilita la invención sólo es fortuito en apariencia; de hecho se encuentra preparado por un largo trabajo preliminar de búsqueda y reflexión, y está condicionado por la intuición y el sentido estético del investigador. (TATON, 1973)

En cuanto al azar exterior, Taton indica que en algunos casos, tales como en la manzana de Newton, el de la corona de Arquímedes y el cristal roto de Haüy en el camino de su teoría cristalográfica, las circunstancias no tienen ninguna característica excepcional, y parece que sin ella el descubrimiento hubiera igualmente surgido uno u otro día en el espíritu del investigador, ya que se encontraba suficientemente preparado para que el menor choque pudiera provocarla cristalización de las ideas. En estos casos la circunstancia excepcional provoca una iluminación del pensamiento del investigador, largo tiempo atormentado por la solución del problema. (TATON, 1973)

No obstante, existen observaciones puramente fortuitas que al intervenir por un concurso de circunstancias completamente imprevisibles, arrastran al investigador hacia una nueva dirección que pronto se manifestará ser de extraordinaria fecundidad. Son éstos los únicos casos reales de intervención del azar en el descubrimiento; los otros ejemplos son sólo manifestaciones más o menos evidentes del papel que desempeña el subconsciente en el trabajo del investigador. (TATON, 1973)

Taton pone varios ejemplos célebres (TATON, 1973):

- El ejemplo de la rana de Galvani. Fue completamente casual que el médico italiano Luigi Galvani observara que los músculos de las ancas de una rana suspendida de un soporte metálico se contraen bajo el efecto de descargas eléctricas producidas en su proximidad. De hecho el fenómeno es muy complejo y puede parecer paradójico que la primera manifestación de la producción de una corriente eléctrica apareciera tan disimulada. Galvani consiguió presentar tal experiencia de formas muy diversas pero sin lograr interpretarla correctamente. Fue Volta quien gracias a su talento y a su formación fue capaz de dar una interpretación racional del fenómeno. (TATON, 1973)

- El descubrimiento del fenómeno de polarización de la luz por reflexión, por el matemático francés Malus, quien, un día, observando desde su casa a través de un cristal de espato de Islandia las ventanas del palacio de Luxemburgo iluminadas por el sol, comprobó, no sin sorpresa, que al girar el cristal sobre sí mismo cada una de las dos imágenes desaparecían sucesivamente. Esta observación fortuita no podía encontrar mente mejor preparada para deducir todas las consecuencias. (TATON, 1973)
  
- El descubrimiento de las enfermedades latentes por Charles Nicolle. La nueva noción descubierta por Ch. Nicolle permitió comprender mejor la evolución y transmisión de las enfermedades contagiosas y explicó en particular algunos casos de contagio bastante sorprendentes. Nicolle descubre la forma en la que descubrió el fenómeno en su libro *Biologie de l'invention*, de donde se ha extraído la frase que habla del fenómeno: “Las primeras veces que comprobamos este hecho creímos que se trataba de un accidente en la inoculación de una particular resistencia del animal inoculado”. Taton indica que en este descubrimiento la repetición de casos análogos mostró la regularidad del fenómeno, lo cual condujo, probablemente, a Nicolle a interesarse por tal hecho. Es importante remarcar que el azar fue ayudado por una repetitividad en los fenómenos. Muchas veces no sucede esta repetición y el descubrimiento no aparece hasta que una mente “sagaz” es capaz de observarlo con un mínimo de sucesos o bien se repite un cierto número de veces hasta que alguien lo “observa” y se interesa. Esto demuestra que la creatividad es más aguda cuanto menos repetitividad necesita observar. El azar lanza el fenómeno. La creatividad lo recoge. El grado de creatividad es inversamente proporcional al número de veces que se produce el fenómeno. (TATON, 1973)
  
- El oftalmoscopio descubierto por el fisiólogo y físico alemán Herman von Helmholtz (1821-1894) en 1851. Según sus propias palabras: “(...) en esta invención he tenido más suerte que mérito.” (TATON, 1973)
  
- El descubrimiento de la penicilina por el biólogo inglés Sir Alexander Fleming en 1928. (TATON, 1973)

En el apartado referente a ***La función del error***, indica que diversas teorías erróneas, los errores materiales de diversa naturaleza y las discrepancias entre las previsiones teóricas y los hechos experimentales, pueden desempeñar una función favorable en el descubrimiento de leyes fundamentales. Al mismo tiempo pueden sugerir otras consideraciones de alcance general. (TATON, 1973)

Pone como ejemplo la aparición de las tres leyes de Kepler en el siglo XVII, en una época plagada de misticismo y con gran número de creencias erróneas que juntamente con los inicios de la época experimental provocó grandes progresos en la ciencia y en la técnica. Kepler publicó sus descubrimientos en 1609 en su ***Astronomía nova***, y fue la conclusión de una larga serie de hipótesis, razonamientos y cálculos. Él mismo cometió algunos errores, voluntarios e involuntarios, que le llevaron a establecer sus famosas leyes. Las elipses que empleó Kepler no dejan de ser una aproximación a la realidad pero fue suficiente para mostrar sus teorías. En esa época las mediciones de los planetas no eran demasiado precisas y parece lógico pensar que si estas mediciones planetarias hubieran sido mucho más precisas, éstas habrían dificultado la esquematización realizada por Kepler, y sus famosas elipses no habrían aparecido por quedar encubiertas por la complejidad de los hechos. Esto muestra que diversos factores de simplificación pueden intervenir de forma eficaz. (TATON, 1973)

Otro ejemplo es el descubrimiento de la radiactividad natural. Una hipótesis inexacta de Henri Poincaré sobre la función desempeñada por la pantalla fluorescente del tubo de Crookes en la producción de rayos X originó, efectivamente, las experiencias que habían de conducir rápidamente a Henri Becquerel al descubrimiento de la radiactividad del uranio. (TATON, 1973)

Henri Lebesgue en el prefacio de ***Leçons sur les ensembles analytiques et leurs applications*** muestra como la verificación de una de sus demostraciones reveló, al mismo tiempo que un error de razonamiento, una nueva vía que debía conducir a una amplia extensión del campo del análisis. (TATON, 1973)

### 7.3.8.2 *El azar en la investigación científica y tecnológica*

Eduardo Primo, en su libro *Introducción a la Investigación Científica y Tecnológica*, informa sobre el espíritu y las características de esta actividad. Adicionalmente describe, entre otros temas, el modo como ésta se produce y avanza. Dedicó un apartado a *El proceso Investigador*. Dentro de este apartado trata temas como la elaboración de conclusiones, la creatividad en la interpretación de los resultados, la génesis de los descubrimientos, el papel de la actividad no consciente, el papel del azar en el descubrimiento y la *Serendipity*. (PRIMO, 1994)

Para E. Primo toda investigación aporta datos. Luego, viene lo más importante: pasar de los datos al descubrimiento, en lo cual juega su papel la inteligencia deductiva y la imaginación creadora del investigador. Indica que el descubrimiento no llega como un don, sino como un producto del esfuerzo. La autocrítica y la perplejidad son motores del pensamiento creador. El relámpago genial que revela la solución buscada llega por aproximaciones sucesivas, con pasos hacia delante y con errores. Da mucha importancia a la discusión con otros colegas. (PRIMO, 1994)

La idea nueva aparece siempre por asociación de otras aparentemente inconexas. La misteriosa interconexión neuronal creativa no se produce a voluntad, sino que salta cuando una circunstancia favorable la dispara. Por eso, un descanso o una distracción que interrumpa un período de intenso pensar sobre el problema son buenos para la creatividad, ayudan a que se dé ocasión a nuevas conexiones de las ideas elaboradas anteriormente. Sin un caudal de conocimientos almacenados no se podrán relacionar entre sí los nuevos datos que la investigación aporta. (PRIMO, 1994)

Según Watson, descubridor junto con Crick de la doble hélice del DNA, “ (...) Repentinamente me di cuenta de que un par de adenina-timina unido por (...)”. E. Primo indica que, aquí, “repentinamente” significa la iluminación de un pequeño salto sobre las ideas anteriores que surge, de un modo natural y lógico, de los conocimientos acumulados. El resultado final, uno de los descubrimientos más importantes de la historia de la ciencia, fue el fruto de quince meses de pensar intensamente sobre el problema. (PRIMO, 1994)

Este ejemplo de la doble hélice es aleccionador en muchos aspectos: la concentración mental de Watson y Crick sobre el problema y su convicción firme de su importancia, el juego continuo de ideas nuevas, su contraste con los hechos y su rechazo, el progreso escalonado hacia la solución, la acumulación continua de nuevos conocimientos, la aportación de áreas científicas distintas y el continuo intercambio de ideas con otros colegas de formación muy diversa. (PRIMO, 1994)

La asociación de ideas que ilumina los descubrimientos no surge siempre inmediatamente después de una intensa y continuada meditación sobre el problema sino, más bien, cuando la circunstancia es favorable para las interconexiones más dispares de hechos y conceptos, acumulados por la experiencia y el pensamiento.

Comenta que pruebas realizadas por equipos investigadores de psicólogos indican que el brainstorming no mejora la producción de ideas válidas, respecto a la de los científicos pensando aisladamente, aunque si influyen los contactos con colegas, la base de información y otras características ya comentadas anteriormente (cambiar punto de vista, arrinconar prejuicios, cambiar el enfoque y las vías de pensamiento y no desechar soluciones prematuramente) (Weisberg, 1986) (Buscar en bibliografía del libro)

Referente a si existe una creatividad no consciente o una inspiración súbita, comenta que Weisberg (1986), indica que los casos existentes son más aparentes que reales. Según Poincaré, el subconsciente realiza el acto mental de relacionar, combinar y crear ideas, juzga el valor potencial de cada combinación e informa al consciente de las que son válidas, y todo ello sin voluntad ni conciencia de pensar. Esta es la base de la teoría de las cuatro fases del pensamiento creativo: preparación, incubación, iluminación y comprobación, de la que discrepan algunos psicólogos. (Weisberg, 1986) Opinan que la incubación subconsciente no crea conocimiento; el trabajo creador acumula ideas y capta relaciones. La integración creativa surge por una circunstancia favorable o un estímulo que quizá no se llega a captar. Opinan que un creativo no deja de pensar en el problema cuando está realizando una actividad no relacionada con el problema. Se puede pensar que el proceso mental creativo avanza escalonadamente, llegando a su fin por una interconexión fecunda de hechos, ideas y conocimientos acumulados. Esta se produce cuando la coyuntura es favorable y la acumulación de conocimientos es suficiente. (PRIMO, 1994)

Respecto al papel del azar en el descubrimiento indica que es evidente su intervención en la aparición de la interconexión creativa. Pero, además, la historia de la ciencia dice que la suerte ha influido decisivamente en muchos descubrimientos. Estos son la cristalización de la oportunidad y se producen cuando la encrucijada científica coincide, en el tiempo y en el lugar, con el investigador que, por su formación, actitud mental, punto de observación y circunstancias de trabajo, es capaz de aprovecharla. Cuando el trinomio: estado de la ciencia, científico y circunstancia, es favorable, se dan las condiciones para que surja el descubrimiento y esta coincidencia depende también en parte, del azar. Pone como ejemplo de creatividad donde la casualidad tuvo un papel significativo el descubrimiento de la inmunización por Luís Pasteur y el descubrimiento de la penicilina por Fleming. (PRIMO, 1994)

En el apartado de su libro dedicado a la *Serendipity*, indica que un factor de azar se encuentra en centenares de descubrimientos importantes, encontrados en investigaciones que perseguían otros objetivos bien distintos. Este tipo de suceso se designa con la palabra “serendipity”, que procede de un viejo cuento oriental llamado “los tres príncipes de Serendip”. Estos tenían el don de descubrir las cosas más insólitas, mediante una combinación de azar e inteligencia, cuando viajaban buscando otras. Una expresión humorística dice: “Buscad atentamente y encontraréis ... otra cosa”. Hay muchos ejemplos interesantes de “serendipidad”: Roentgen y los rayos X, Goodyear y la vulcanización, Ray J. Plunkett y el teflón, Pasteur y las vacunas. (PRIMO, 1994)

Gerald Messadié, en su libro **Los Grandes Descubrimientos de la Ciencia**, habla del orden de 120 descubrimientos científicos. En la introducción indica que “Aunque acordemos conceder al término "descubrimiento" el sentido de hallazgo fruto del azar, y al de "invención" el de un logro dictado por el saber y el razonamiento, los límites entre ambas acepciones no siempre están claros.” Pero, aunque indica en esta frase anterior que el azar existe, hay que tener en cuenta que los descubridores casi nunca son unos ignorantes. Un ignorante puede, desde luego, encontrar un billete de banco en la calle, pero si casualmente tropieza con un fenómeno físico insospechado hasta ese momento, no comprenderá su alcance. (MESSADIÉ, 1995)

Indica que es cierto que fue el azar el que sembró mohos en una de las cajas de Petri donde A. Fleming cultivaba estafilococos dorados. Los mohos destruyen las bacterias; Fleming constata que es el “jugo” de los mohos el que produce este efecto inesperado y lo denomina penicilina; y quince años después este descubrimiento revoluciona la medicina. Indica que su descubrimiento no es en realidad tal. Los chinos habían ya empleado una crema de soja en la que se habían desarrollado mohos como pomada antibiótica. Otros especialistas antes que él habían comprobado el poder bactericida de ciertos mohos; sin embargo, los antibióticos nacieron después de él. Porque seguramente Fleming vio parte del alcance de su descubrimiento. (MESSADIÉ, 1995)

Messadié, aparte de otros factores, como el avance del saber y las necesidades de la época, considera un tercer factor en el destino de un descubrimiento: el denominado por él mismo factor X. Éste depende de una serie de imponderables tales que una revelación importantísima puede pasar inadvertida durante mucho tiempo. Para él, sea cual sea el papel de la casualidad, no hay que sobreestimarlos y suponer que todo descubrimiento es una comedia intelectual en la que al buscar A se encuentra B. Desde luego que no es así, y que hay que tener en cuenta la orientación del investigador y su práctica de observación. Las observaciones van guiando al científico el cual guía sus observaciones. Hay una dirección tomada por el científico aunque la interacción azar/científico puede alterarla. “El azar existe, pero, en la investigación científica, está dirigido.” (MESSADIÉ, 1995)

Es interesante remarcar que para Messadié, todo descubrimiento está inacabado. Es imposible enunciar un descubrimiento en términos definitivos. Un descubrimiento siempre refleja sólo parte de la realidad. Es siempre un fragmento del saber que impone una reorganización del saber anterior. Si se trata de una ley, únicamente su verificación repetida permite elevarla a la categoría de descubrimiento. (MESSADIÉ, 1995)

### 7.3.8.3 *La Serendipia: Tener suerte y aprovecharla*

Manuela Romo, en su libro **Psicología de la Creatividad**, dedica un apartado a la Serendipia, donde recuerda las palabras de Louis Pasteur: “Dans les champs de l’observation, le hasard ne favorise que les esprits préparés”. Se pregunta si hoy se tendría la misma admiración por Fleming si la suerte no le hubiera visitado aquel día del verano de 1928. (ROMO, 1997)

M. Romo indica que los más creadores tienen tendencia a llevar siempre las antenas desplegadas y de aprovechar cualquier dato nuevo del ambiente para acoplarlo a las piezas de su puzzle. Quizás, el descubrimiento científico está en “ver lo que todos han visto y pensar lo que nadie ha pensado”. (ROMO, 1997)

Se pregunta ¿dónde está, pues, el factor “suerte”? ¿qué contribución le tocó al azar y qué parte a la determinación del científico? Para responder estas preguntas, emplea el neologismo de “serendipia”, que hace referencia al fenómeno tan recurrente en la historia de la ciencia llamado en inglés “serendipity”. Es el descubrimiento fortuito: “encontrar cosas cuando no se buscan”. M. Romo indica que la lista de ejemplos en los que la suerte ha jugado un papel importante es interminable. Los propios científicos creadores, favorecidos o no por esa musa del azar, enfatizan lo que es fundamental en el descubrimiento: “mente preparada” y “concienzudamente cargada”. La curiosidad y el conocimiento previo sólo la da el contacto prolongado y profundo sobre un tema de interés durante unos cuantos años. Se habla de una dedicación del orden de diez o de 20.000 horas de trabajo previo. (ROMO, 1997)

M. Romo propone las siguientes sumas para indicar las ideas anteriores (ROMO, 1997):

$$\text{azar} + \text{juicio} = \text{creación}$$

$$\text{azar} + 0 = 0$$

La feliz casualidad de la “serendipia” suele suceder a una mente preparada para recibirla y no precisamente a cualquiera que haya pensado un cuarto de hora sobre determinado problema. (ROMO, 1997)

Para muchas personas el azar ha jugado un papel muy fundamental para alcanzar las altas cotas de lo que llamamos genio porque tuvieron la suerte de estar en el lugar apropiado y en el momento oportuno. (ROMO, 1997)

¿Cómo se puede hacer ciencia con una cosa que es impredecible y dónde interviene el azar? Afirma que se está ante un falso problema. El azar no es ninguna amenaza para la comprensión científica de la creatividad, como no lo ha sido para comprender el mecanismo de la evolución de las especies. Los dos elementos determinantes: azar y necesidad –como el título de Monod– se combinan para explicar perfectamente en una teoría científica, la de la selección natural, la evolución de la vida en el planeta. Es más, algunos psicólogos han comparado la evolución de las formas de vida con la evolución de las ideas y han desarrollado teorías “evolucionistas” de la creatividad. Campbell se inspira en la creatividad de la naturaleza para dar un toque darwiniano a la creatividad humana y habla de un doble proceso de generación de ideas al azar o “variación ciega” y retención selectiva de las mismas. (ROMO, 1997)

Se debe aclarar que la impredecibilidad en un campo de fenómenos no impide que su estudio sea considerado científico. “Dios sí juega a los dados” a pesar de Einstein, y el principio de la incertidumbre en la física cuántica nos lo demuestra. Es evidente, no obstante, que el fracaso en la predicción muchas veces se debe a la complejidad del fenómeno y/o a la ignorancia. Y tal sucede, es indiscutible, con la creatividad. Es tanta la cantidad de procesos y materias primas involucradas en un acto creador que parece imposible llegar a descifrarlas. Es más, “aún si supiésemos el contenido completo de la mente de alguien – nos dice Margaret Boden – la complicación producida por sus poderes asociativos impediría una predicción detallada de sus pensamientos”. Se puede hacer ciencia de la creatividad, aunque en ella intervenga el azar, porque la ciencia actual está plagada de incertidumbres – que se lo pregunten a los matemáticos de la teoría del caos –. Por otra parte, predecir no es el verdadero objetivo de la ciencia. (ROMO, 1997)

M. Royston Roberts, en su libro titulado **Serendipia: Descubrimientos Accidentales en la Ciencia**, indica que “el papel del azar, de lo accidental, ha sido – y es – determinante en muchos descubrimientos científicos en invenciones técnicas”. El libro trata con bastante detalle una gran variedad de hallazgos científico y técnicos, exponiendo hasta qué punto ha entrado en ellos el azar.

En el prólogo Sir Derek H. R. Barton muestra como él mismo se ha encontrado con descubrimientos serendípicos aunque remarca que ciertamente estos descubrimientos dependen de la mente preparada. Indica que la lectura del libro de Roberts ayuda a “darse cuenta de cuántos avances científicos no pueden ser planeados”. La ciencia se encuentra en el mundo de lo desconocido. Se pregunta ¿Cómo ir de lo conocido a lo desconocido? Indica que la serendipia es un buen método.

Royston M. Roberts indica que hay cientos de cosas que han sido descubiertas por accidente. Son los descubrimientos que han aparecido por serendipia: “la facultad de hacer descubrimientos afortunados e inesperados por accidente”.

La palabra serendipia (serendipity) fue acuñada por Horace Walpole en una carta a su amigo Horace Mann en 1754. Walpole quedó impresionado por un cuento de hadas que había leído sobre las aventuras de “Los tres príncipes de Serendip” (o Serendib, un antiguo nombre de Ceilán actualmente conocido por Sri Lanka), los cuales “estaban siempre haciendo descubrimientos, por accidente y sagacidad, de cosas que no se habían planteado...” Walpole usó el término para describir alguno de sus propios descubrimientos accidentales.

Muchas personas bendecidas por la serendipia no se resisten a admitir su buena fortuna. Aceptan el papel que el azar juega en sus descubrimientos. Se dan cuenta de que la serendipia no les disminuye el crédito por hacer el descubrimiento. Pasteur lo reconoció expresándolo de la siguiente manera: En los campos de la observación, el azar favorece sólo a la mente preparada”.

El denomina *pseudoserendipia* para designar descubrimientos accidentales que logren culminar un camino de búsqueda, en contraste con el significado de *serendipia*, la cual describe descubrimientos accidentales de cosas no buscadas.

En su libro describe una treintena de descubrimientos científicos y tecnológicos producidos gracias a que el inventor o científico se ha encontrado por casualidad con algo que le ha permitido realizar el descubrimiento.

Así pues, a partir de las ecuaciones indicadas por M. Romo, puede decirse que:

¿Qué es “tener suerte”?                       $\text{Azar} + 0 = 0$

¿Qué es “buscar la suerte”?                       $\text{Azar} + \text{Preparación} = \text{Innovación (creatividad)}$

Existe una tercera ecuación:                       $0 + \text{Preparación} = \text{Trabajo}$

Cualquier actividad que impida, evite o no juegue con el azar en algunos momentos determinados, es muy poco probable que llegue a ser creativa.

#### 7.3.8.4 *El azar en la invención y los descubrimientos*

Norbert Wiener, en su libro *Inventar, Sobre la gestación y el cultivo de las ideas*, hace un recorrido por la historia de la inventiva humana, junto con multitud de relaciones y observaciones acerca de las circunstancias que favorecen la emergencia de nuevas ideas. Cuando N. Wiener habla de la importancia de la invención y se plantea la naturaleza de su proceso, indica:

“Ahora bien, la historia de las invenciones, su psicología y, en general, los principios por los que se rigen y su probabilidad en función de las necesidades humanas y científicas coyunturales, permanecen extremadamente oscuros. Antes que nada, en la invención hay un fuerte componente aleatorio, y la mera necesidad de un descubrimiento, aunque contribuye a dirigir los esfuerzos hacia donde cabe esperar que se produzca y a largo plazo lo favorece, no asegura en absoluto que se vaya a producir en un lapso de tiempo determinado” (WIENER, 1995, pág. 30)

Más adelante indica:

“Pero ya en los días inmediatamente posteriores a Newton se puso de manifiesto que, si bien el universo celestial era de hecho la rueda giratoria de una gran máquina, tenía también aspectos que lo asemejaban a una ruleta.” (WIENER, 1995, Pág. 42)

N. Wiener, en su libro, hace referencia a una separata extraída del número de septiembre de 1953 de *The Lamp*, la revista de la Standard Oil Company de New Jersey; el artículo lleva por título “Serendipia (el arte de tener suerte en el laboratorio)”. La palabra clave, resucitada por el doctor W. D. Connor, es “serendipia”, un término anticuado que se aplica al arte de descubrir cosas sin buscarlas. Como dice el artículo, el término fue acuñado por Horace Walpole, “caballero, escritor y alma dieciochesca”. Serendip es la forma árabe degenerada de *Sinhaladvipa*, antiguo nombre de la isla de Ceilán.

Un viejo cuento, refiriéndose a las tres princesas de Ceilán, dice lo siguiente: “Cuando sus altezas viajaban, siempre hacían descubrimientos, por medio de la casualidad y la sagacidad, de cosas que no iban buscando”. Este rasgo de las tres princesas es, como muestra el artículo, un arma vital en el arsenal del científico. La ciencia es fundamentalmente el arte de llegar, por medio de preguntas y respuestas, a un mejor entendimiento con la naturaleza. En el ejercicio de este arte no hay motivo para limitarse a plantear preguntas y a resolver problemas previamente formulados. El científico que se ciñe a esta limitada manera de actuar no está haciendo el mejor uso de su intelecto. (...) En estas condiciones todo científico debe mirar de vez en cuando a su alrededor y no sólo preguntarse “¿cómo puedo resolver este problema?” si no “ahora que he llegado a un resultado, ¿qué problemas he resuelto?”. Este uso de preguntas inversas tiene un valor enorme precisamente en las áreas más profundas de la ciencia, pero no menos importante cuando se aplica a problemas de ingeniería particulares. (WIENER, 1995, Pág. 47-48)

Wiener admite que el arte del razonamiento serendipitoso le condujo al estudio del filtro de ondas, un instrumento que extrae un mensaje de otro a partir de una frecuencia de base. (...) Así, poco a poco fui cayendo en la cuenta del alcance de la estadística en mi trabajo y de su aplicabilidad no sólo a problemas de telecomunicación, sino a todo lo demás. (pág. 48)

“ En toda forma de ingeniería hay una cierta historia familiar, una cubierta genealogía. (...) Cada nuevo paso hacía que los pasos siguientes pudieran darse con más facilidad y precisión.”(WIENER, 1995, Pág. 75)

“Una de las cuestiones más interesantes en la sociología de la invención es la interrelación entre el elemento artesanal y el puramente científico” (WIENER, 1995, Pág. 89)

Jacques Hadamard, en su libro *Psicología de la invención en el campo matemático*, habla de cómo inventan los matemáticos. En su libro habla también de sus propias experiencias, de análisis introspectivos realizados por él mismo. Para Hadamard: “Los filósofos modernos dicen todavía más. Sostienen que la inteligencia es una perpetua y constante invención y que la vida misma es una perpetua invención” (HADAMARD, 1947: 14)

Hadamard, haciendo mención a Souriau<sup>1</sup>, dice que parece que fue el primero en sostener que la invención ocurre por pura casualidad, mientras que Paulhan<sup>2</sup> permanece fiel a la teoría más clásica de suponerla consecuencia del razonamiento lógico y sistemático. (HADAMARD, 1947: 27)

“Un fenómeno es cierto y yo puedo garantizar su absoluta certeza: la súbita e inmediata aparición de la solución de un problema en el preciso instante de un despertar repentino” (HADAMARD, 1947: 29)

“Se pregunta a los matemáticos cómo han conseguido sus éxitos. Ahora bien, no todo son éxitos, sino que también hay fracasos y los motivos de éstos son por lo menos tan interesantes como los de aquéllos” (HADAMARD, 1947: 33)

Haciendo referencia a los resultados de Poincaré indica: “Las observaciones de Poincaré arrojan una resplandeciente luz sobre las relaciones entre el consciente y el inconsciente, entre los caracteres lógicos y fortuitos que están en la misma base del problema.” (HADAMARD, 1947: 35-36)

Repitiendo palabras de Poincaré sobre sus experiencias: “Lo más sorprendente a primera vista es ese carácter de iluminación instantánea, signo manifiesto de que debe precederle un trabajo profundo e inconsciente. La intervención de este trabajo inconsciente en la investigación matemática me parece indiscutible”. (HADAMARD, 1947: 39)

---

<sup>1</sup> Souriau, *Théorie de l'Invention* (1881) Paris.

<sup>2</sup> Paulhan, *Psychologie de l'Invention* (1904)

“Una noche” dice Poincaré, “contrariamente a mi costumbre tomé café negro y no podía dormir. Se me presentaban multitud de ideas que sentía chocar entre sí hasta agruparse en pares y formar, por decirlo así, combinaciones fijas” (HADAMARD, 1947: 39) Según Hadamard, “este hecho extraordinario de observar pasivamente, como desde el exterior, la evolución de las propias ideas subconscientes, parece ser una cualidad especial de Poincaré. Nunca he experimentado esta sensación maravillosa ni he oído que sucediera a nadie más.” (HADAMARD, 1947: 40) En esto, según creemos, puede observarse que mientras las ideas intentan asociarse, no debe de sentirse sensación de agobio. Debe de disponerse de una cierta capacidad para soportar la incertidumbre. Esperar que una cierta asociación fortuita mezclada con la intuición inconsciente aflore al consciente por medio del conocido insight.

“Lo que Poincaré describe en la parte restante de su conferencia es, por lo contrario, absolutamente general y común a todo investigador. Así, Gauss, escribe: Finalmente, hace dos días, conseguí resolverlo, no por mis pacientes trabajos, sino por la gracia de Dios. Como si un relámpago repentino lo iluminara, el enigma quedó resuelto. Yo mismo soy incapaz de decir cuáles fueron los hilos que conectaron lo que me era conocido anteriormente con lo que hizo posible mi éxito”. (HADAMARD, 1947: 41)

Según describe en un caso que le sucedió a Hadamard “(...) no tenía relación con los intentos de los días anteriores, de manera que no podía ser elaborada por mi trabajo consciente anterior. (...) Apareció instantáneamente, sin el más breve tiempo de pensar” (HADAMARD, 1947: 41)

Hadamard admite que la casualidad actúa o interviene en los procesos de invención. El le denomina azar psicológico debido a que se refiere a los procesos mentales fortuitos. (HADAMARD, 1947: 48)

Hadamard admite la importancia del inconsciente en la invención: “En efecto, es evidente que la invención o descubrimiento (...) tiene lugar mediante la combinación de ideas.” Dado que existe un número extraordinario de tales combinaciones, la mayoría de las cuales carecen de interés, debe encontrarse un mecanismo que ayude a encontrar combinaciones útiles. “No puedo negar que esta primera operación se realiza, hasta cierto grado, al azar, de manera que es difícil poner en duda el papel de la casualidad en este primer paso del proceso mental. Pero vemos que la intervención de la casualidad tiene lugar dentro del inconsciente, pues la mayoría de las combinaciones dichas – más exactamente, todas las inútiles – permanecen desconocidas para nosotros”. (HADAMARD, 1947: 62)

Según Hadamard, “la invención es discernimiento, elección.” Haciendo referencia lo que dice Paul Valéry: “En la invención de cualquier cosa toman parte dos entes. El primero hace combinaciones; el segundo elige e inspecciona lo que desea y lo que es de importancia para él dentro de la masa de cosas que el primero le ha preparado. Lo que llamamos genio es mucho menos la obra del primero que la facilidad del segundo para captar el valor de lo que ha sido puesto delante de él y elegir lo más valioso.” (HADAMARD, 1947: 63) Según Hadamard la idea fundamental es que inventar es elegir.

Hablando de la estética y la invención, Hadamard se pregunta cómo se hacen las elecciones. “Los fenómenos inconscientes privilegiados, o sea, los susceptibles de hacerse conscientes, son aquellos que, directa o indirectamente afectan más profundamente nuestra sensibilidad emocional”. (HADAMARD, 1947: 64)

“Que el fenómeno afectivo constituye parte esencial de todo descubrimiento o invención es del todo evidente y ha sido reconocido por muchos pensadores; es claro, efectivamente, que ningún descubrimiento o invención de importancia puede tener lugar sin la *voluntad* de descubrir. Pero, con Poincaré, vemos algo más, vemos que la intervención del sentido de la belleza constituye un *medio* indispensable de descubrir. Llegamos pues, a la doble conclusión: que la invención es elección, (y) que esta elección está gobernada imperativamente por el sentido de belleza científica” (HADAMARD, 1947: 65)

Hadamard está de acuerdo en lo indicado por Poincaré, según el cual el inconsciente realiza las combinaciones de ideas y la selección estética de las útiles.

Haciendo referencia a la necesidad del trabajo consciente previo reproduce las palabras de Poincaré: “las inspiraciones repentinas (...) nunca tienen lugar sino después de algunos días de esfuerzo voluntario, aparentemente infructuoso y cuando parece que nada bueno puede esperarse, puesto que el camino seguido da la impresión de ser totalmente equivocado. Estos esfuerzos, por tanto, no han sido tan estériles como pudiera creerse. Han servido para poner en marcha la máquina del inconsciente, que sin ellos no se hubiera producido nada.” (HADAMARD, 1947: 86)

El descubrimiento no puede ser producido únicamente por suerte o casualidad. (...) El descubrimiento depende necesariamente de una acción preliminar, más o menos intensa, del consciente.” (HADAMARD, 1947: 86)

“Es lo que expresa Souriau mediante una frase notable: “Para inventar, se debe pensar de lado”<sup>1</sup> e, incluso en matemáticas, podemos recordar la afirmación de Claude Bernard: “Quienes tienen una excesiva fe en sus ideas, no están capacitados para hacer descubrimientos.” (HADAMARD, 1947: 91)

Para Penrose, cuando se cuestiona el papel del inconsciente en el pensamiento inspirado, admite que no está tan claro como le gustaría. Ahora bien, si admite que el inconsciente y los procesos inconscientes parecen desempeñar un papel esencial. (PENROSE, 1996)

---

<sup>1</sup> “Pour inventer, il faut penser à côté”.

### 7.3.9 La curiosidad como fuente de riqueza

El premio Nobel de Medicina y Farmacología de 1984, César Milstein, indica en su Conferencia dictada en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, el 15 de diciembre de 1999, de título ***“Los Anticuerpos Monoclonales. La Curiosidad como Fuente de Riqueza”***, que lo importante es la búsqueda en sí, la propia aventura (MILSTEIN, 2000):

“La aventura es una de las grandes fascinaciones del género humano. La mejor manera de entusiasmar a un niño para que emprenda una nueva tarea es convencerlo de que es una aventura. Y, más tarde, el entusiasmo por las aventuras será el centro de la vida de muchos hombres y mujeres. (MILSTEIN, 2000)

para Milstein, cualquier búsqueda es una aventura y, por tanto, tan aventurero o explorador es Colón como Einstein. Lo que les motivó fue la búsqueda de lo desconocido, su curiosidad. Milstein pone varios ejemplos:

“Entre todas las aventuras, las más fascinantes son las exploraciones a lo desconocido, desde la exploración polar hasta la búsqueda del doctor Livingstone, desaparecido en medio del Africa. Y esa fascinación reside en que la curiosidad es uno de los motores de la evolución. (...) La ciencia tiene la fascinación de la aventura porque, por encima de todo, es una exploración a lo desconocido. Permítanme ustedes leer dos pasajes de dos grandes aventureros.

El primero nos dice: ***‘El poder que ejerce lo desconocido sobre el espíritu humano, nos empuja hacia los poderes escondidos y secretos de la naturaleza, desde el ínfimo mundo del microscopio, hasta la inmensidad desconocida del Universo. (...)A pesar de todas las declaraciones de uno u otro tipo de interés económico, fue eso lo que, en nuestros corazones, nos empujó una y otra vez, pese a todos los contratiempos y los sufrimientos’***. Esto lo escribió el más grande de los exploradores polares, Roald Amundsen.

El segundo dice: *“Espero que de todo lo que les he dicho, hayan ustedes recibido la impresión de que ya no nos encontramos perdidos en un mar sin límites, pero que hemos vislumbrado la tierra que tenemos la ilusión –y, más que ilusión, la convicción- nos ofrecerá ricos tesoros para la biología y la terapia”*. Estas fueron las palabras de clausura de una conferencia del padre de la inmunología, Paul Ehrlich.

Milstein remarca lo que para él es importante, con las siguientes palabras:

“Noten ustedes que, en ambos textos, la pasión de Admundsen por lo desconocido y el entusiasmo por la nueva tierra vislumbrada por Ehrlich, están unidas a promesas de potencial económico o ricos tesoros para la biología y la terapia. Exploradores y científicos especulan con esas prometidas riquezas para poder solventar su sed de aventuras.” (MILSTEIN, 2000)

“El motor de la ciencia es la curiosidad con las preguntas constantes: ¿Y eso cómo es? ¿En qué consiste? ¿Cómo funciona? Y lo más fascinante es que cada respuesta trae consigo nuevas preguntas. En eso los científicos le llevamos ventajas a los exploradores, cuando creemos haber llegado a la meta anhelada, nos damos cuenta de que lo más interesante es que hemos planteado nuevos problemas para explorar.” (MILSTEIN, 2000)

### 7.3.10 Procesos cognitivos

Morris I. Stein, en su libro *Stimulating Creativity. Volume I: Individual Procedures. Volume II: Group Procedures*, indica que los procesos cognitivos son aquellos procesos que tratan del conocimiento, comprensión, percepción, aprendizaje y resolución de problemas. Todos aquellos que tiene relación con las respuestas a los estímulos del mundo exterior (como los siente y percibe, como los almacena, como los transforma y combina con los datos almacenados previamente). (STEIN, 1974, págs. 83-100)

Los procesos cognitivos participan en todas las fases del proceso creativo. Pero su influencia o importancia depende de cada fase. La percepción y el aprendizaje figuran como principales en la etapa de preparación. La capacidad de formar asociaciones y de desarrollar ideas aparecen durante la generación de ideas o hipótesis. La resolución de problemas interviene en el proceso de verificación o prueba de las hipótesis. (STEIN, 1974)

Se recuerda que desde un punto de vista intrapersonal, la persona consta de relaciones transaccionales entre factores cognitivos y de personalidad. Ambas áreas se afectan mutuamente. Las relaciones sociales y fuerzas sociales interactúan con el individuo.

### 7.3.10.1 *Psicología asociacionista*

De acuerdo con esta teoría psicológica, las asociaciones, pensamientos o ideas se producen por contigüidad, similitud o contraste. Una asociación se produce cuando dos estímulos se producen cerca (contigüidad); cuando en cierta medida son similares (similitud); o de alguna forma son diferentes (contraste). Las secuencias de asociaciones se producen por las mismas razones y pueden iniciarse por estímulos externos. Hay características diferentes entre las asociaciones producidas temprano de aquellas producidas más tarde en la secuencia. Esta es una suposición básica en algunas técnicas como el brainstorming donde se fomentan las cadenas de asociaciones muy largas, debido a que las asociaciones primarias son las más habituales y más comunes y por lo tanto las menos valuosas para la creatividad. Las asociaciones últimas son las más excepcionales y por lo tanto probablemente son las más valuosas para la creatividad.

Causas de fallo del asociacionismo (STEIN, 1974):

- Falta de motivación del individuo para poner en juego la energía necesaria para que se produzca el proceso de asociación.
- Falta de estimulación ambiental y de complejidad ambiental. Entornos uniformes no suministran estimulación informal.
- El tipo de circunstancias y experiencias relacionadas en el encuentro inicial con un estímulo puede afectar al proceso de asociación. Las experiencias que un individuo tiene cuando aprende algo por primera vez puede ayudar o dificultar lo que este puede hacer para combinar lo que ha aprendido con otras ideas.
- Asociaciones cargadas de afectos o complejas pueden ser provocadas, incluso en el ámbito consciente, cuando el individuo trata sólo con material cognitivo.
- El proceso de asociación se bloquea si el individuo debe evaluar sus asociaciones. Se produce el mismo fenómeno si recibe críticas o juicios negativos de sus ideas, pudiendo llegar a inhibirse totalmente.
- Cuando más fuerte se producen los fenómenos anteriores en la etapa infantil, más difícil es que los supere de adulto. (STEIN, 1974)

### **7.3.10.2      *Psicología Gestalt***

Alrededor de finales del siglo XIX, apareció un conflicto entre dos grupos de psicólogos relacionados con la percepción. Uno de ellos insistía en que la percepción que se tiene del mundo depende de experiencias pasadas. Esta es la teoría de los asociacionistas discutida más arriba. A esta teoría se opusieron los psicólogos de la Gestalt. Mientras los asociacionistas enfatizaban el aprendizaje, los de la Gestalt enfatizaban la importancia de los factores innatos en el sistema nervioso. Y en esto podemos ver aspectos más amplios relativos a las diferencias entre factores ambientales y hereditarios en el comportamiento humano. (STEIN, 1974)

Para la Gestalt lo que percibe un individuo es parcialmente el resultado de la organización de los estímulos cuando impactan sobre los receptores visuales y el cerebro. Los estímulos, compuestos por fuerzas que se organizan en una Gestalt, se imponen sobre el sistema nervioso, el cual tiene su propio sistema de organización. Si ambos se mezclan apropiadamente entonces el individuo tienen una percepción precisa o verídica. Para la Gestalt cuando más regular, simétrica y simple es una forma, mejor es. Para nuestros propósitos, podríamos decir que esto es lo por lo que lucha la creatividad (la buena Gestalt) individual cuando busca una solución a un problema. (STEIN, 1974)

### **7.3.10.3      *Lenguaje***

El vocabulario del que dispone un individuo afecta acerca de lo que piensa el individuo, a las características del proceso de pensamiento y a los tipos de conceptos de los que está dispuesto a tratar. Estas ideas son básicas para la semántica general. (STEIN, 1974)

Es importante marcar la importancia que presenta el lenguaje en la fase de generación de ideas. El proceso puede bloquearse si el individuo no dispone de un lenguaje con las palabras para los conceptos necesarios para llegar a la solución del problema.

#### 7.3.10.4 *Percepción fisonómica (physiognomic) y regresión al servicio del ego*

Desde un punto de vista de desarrollo, cuando un individuo crece desde la infancia hasta que es adulto, hay procesos característicos a través de los cuales progresa. En un extremo de la progresión, en las fases tempranas de la vida los estímulos se perciben en términos de sus cualidades animísticas o se perciben en términos de características fisonómicas (humanas). En el otro extremo de la progresión, en la edad adulta, como resultado de los efectos restrictivos de la socialización, los estímulos se perciben en términos de sus características formales y objetivas. (STEIN, 1974)

Dado que la percepción fisonómica aparece en edades tempranas puede ser considerado un tipo de percepción primitivo. A causa de que no está afectada con la calidad de los objetos, las fronteras de los aspectos formales de estos estímulos son menos rígidas y más flexibles. Poseyendo estas características, es más probable combinar los impulsos con otros estímulos de otros objetos pudiendo llegar a obtener objetos o conceptos más novedosos. Las percepciones que están afectadas únicamente con las características formales de los objetos es más probable que se vean afectadas por la *fijación funcional* del objeto. Siendo, por tanto, fijas, es menos probable que sean usadas para desarrollar combinaciones más nuevas con otros estímulos del entorno. (STEIN, 1974)

Cuando los individuos van creciendo van abandonando esta capacidad de percepción fisiológica. El proceso que utiliza un tipo de percepción que es característica de una edad temprana de desarrollo pero que también permite al individuo llegar a nuevas, mejores y más altas etapas es denominado como regresión al servicio del ego. Se diferencia de la regresión porque aquella se produce en beneficio del individuo y es utilizada para propósitos constructivos. Las personas creativas tienen esta capacidad. (STEIN, 1974)

### 7.3.10.5 *Estados alterados de consciencia*

La discusión de la percepción fisionómica y la regresión al servicio del ego es introductoria a otros temas tratados más tarde. Un conocimiento de ellos sirve como puente para la consideración de un área más grande conocida como los estados alterados de la consciencia. (STEIN, 1974)

Uno de estos estados alterados es la hipnosis, con su trance hipnótico y la sugestión posthipnótica. Pero hay otros, tales como el estado de sueño, un estado de profunda reflexión que sin duda es característico del comportamiento de muchos individuos que están implicados en procesos creativos. Adicionalmente, existen diferentes drogas que expanden la mente que también alteran el estado de consciencia. Una vez en este estado, el individuo puede percibir y pensar acerca del mundo y del entorno en formas que son diferentes a las habituales. (STEIN, 1974)

En términos psicológicos el individuo creativo tiene un acceso a su inconsciente mucho más fácil y más adecuado, una más gran sensibilidad del mismo y una consciencia del sentido de los datos, más flexibilidad en los procesos de pensamiento y percepción. Todos estos factores le capacitan a responder y utilizar lo que encuentra y necesita en su entorno para conseguir integraciones más creativas. (STEIN, 1974)

La cuestión es si por reflexión y por el estado de relajación, durmiendo, tomando licores o café, o tomando drogas, el individuo puede autoinducirse en el estado que podría resultar de mayor creatividad. Algunos creativos emplean la relajación y la reflexión profunda para entrar en un estado de semiconsciencia que les permite soñar despiertos y así facilitar la actividad del inconsciente. (STEIN, 1974)

Un estado alterado de la consciencia que todos empleamos es el sueño. Estudios realizados sobre el sueño muestran muchas similitudes a lo que presumiblemente sucede en el proceso creativo. Mucha gente que ha estado preocupada en algún problema ha encontrado la solución mientras estaba durmiendo. (STEIN, 1974)

### 7.3.10.6 *Técnicas individuales de generación de ideas*

Stein indica en su libro las siguientes técnicas individuales (STEIN, 1974):

- **Exteriorización:** La exteriorización de los parámetros, variables y elementos que intervienen en el problema o que juegan un papel primordial en su solución. Mediante la realización de una lista paralela de cada uno de ellos y moviéndola bajo diferentes condiciones. Realizando permutaciones y combinaciones de las variables pueden estimularse una variedad de ideas.
- **Brainstorming:** Osborn (1963). Para Osborn el brainstorming consiste en las siguientes etapas: *Orientación*, donde se define el problema; *preparación*, donde se reúne todo el material relevante; *análisis*, donde se estudia y analiza el material reunido; *ideación*, donde se producen tentativas de ideas (ayudándose de otras técnicas para la estimulación de la creatividad); *incubación*, en la cual se abandona el esfuerzo consciente pero el esfuerzo inconsciente continua; *síntesis*, donde se reagrupan las partes; y *verificación*, donde las ideas y soluciones desarrolladas son confrontadas con el problema para determinar si funcionan. Osborn estableció cuatro reglas básicas: El criticismo está excluido, La imaginación (free wheeling) es bienvenida, se prefiere la cantidad, la combinación y mejora es lo deseable.
- **Análisis morfológico.** La técnica consiste en dividir el problema en sus parámetros o variables independientes, divididas en subvariables o las formas diferentes que estas variables podrían tomar. Teóricamente, todas las combinaciones de estas variables son posibles soluciones.

Goldner (1962) presenta un análisis morfológico como un juego entre dos niños, uno de los cuales es el hijo de un consultor y el otro el hijo del vecino. El padre consultor tiene en su despacho preparada una presentación de un nuevo producto con las variables más significativas. Por medio del juego de los niños alterando sus papeles pueden aparecer nuevas propuestas.

Allen (1962) publicó una técnica denominada *The Allen Morfologizer*, sin entrar en detalle es una técnica consistente en pasar el máximo de variables o datos significativos del problema a una serie de cartas, y por medio de alteraciones y combinaciones de cartas, estudiar la posibilidad de llevarlas a la práctica.

- **Lista de atributos:** Esta técnica consiste primero en el aislamiento y selección del mayor número de atributos o características de un producto, objeto o idea. Entonces, cada una de estas, por orden, se modifican en todas las posibles formas sin evaluación o juicio. Sólo después de exponer todas las ideas o posibilidades los atributos modificados se evalúan.
- **Checklists:** consiste en una lista de cuestiones sobre diferentes categorías para alterar una idea existente, objeto o producto.
- Otras técnicas son: **Relaciones forzadas, Técnica input-output, Uso del ridículo, Modificación, The “fresh-Eye”**

El valor de los resultados de las técnicas empleadas depende no solo de las propias pruebas, sino de la pregunta planteada, la motivación de las personas para ser creativas, la conducción realizada y su perseverancia. Depende también de la intuición y la propia confianza del “sentido estético” de cada individuo para el desarrollo de las ideas. (STEIN, 1974: 194-223)

Stein dice: “En estas técnicas no se ha indicado de una forma explícita el papel del azar, ¿pero alguien duda que no existe realmente?”

### 7.3.10.7 *Técnicas grupales.*

Algunas Características de los grupos:

- **Modelos de comunicación:** Algunos individuos no disponen de la información suficiente o bien está sobresaturados de información. Cuan efectivo sea un grupo depende de los canales de información disponibles. Deben de abrirse el máximo número de canales de comunicación y a la vez permitir a cada individuo estar lo suficientemente libre para poder dar ideas.
- **Clima grupal:** Los participante no deben de evaluar ni criticar al resto de participantes, ya que esta actitud inhibe futuras respuestas. Debe haber un gran ambiente de libertad. El propio grupo en sí facilita la desinhibición de cada individuo por separado. Esto facilita al grupo tomar mayores riesgos a la hora de solucionar problemas. En grupos donde se permite la discusión entre individuos, el riesgo corrido es mayor cuando en el grupo se ha llegado a un consenso. Existen estudios que afirman que en ambiente de grupo, los individuos sienten al grupo como un conjunto de responsabilidad compartida y si la idea sugerida falla, todos ellos deben compartirlo.
- **Homogeneidad o heterogeneidad:** Como conclusión de estudios realizados puede indicarse que más importante que la calidad de una solución como factor determinante en la satisfacción de un individuo, fue la satisfacción obtenida por el individuo con la cantidad de influencia que tuvo en la decisión de la solución. Así, si los sujetos creyeron que ejercitaron su influencia esperada en la decisión, entonces estaban satisfechos con la decisión del grupo. Por lo tanto, los investigadores sugirieron que cuando el grupo consiste en personas con diferentes puntos de vista, si estas personas expresan sus puntos de vista y si las diferencias son empleadas en la solución final, la solución es probablemente de muy alta calidad. Los individuos no necesitan tener la misma cantidad de influencia, sino que se han tomado en cuenta en todos los puntos, y que todos los puntos han sido relevantes para la decisión final. Todos los miembros no necesitan ser participantes activos el la decisión del grupo, pero si están insatisfechos, deben hacer que sus actitudes sean conocidas. En resumen, las soluciones de alta calidad se

pueden obtener en grupos que están formados por personas con diferentes puntos de vista, donde a los participantes se les ha permitido expresarlos y emplearlos para tomar la decisión final. Un grupo heterogéneo discute el problema más adecuadamente y por eso llega a una solución más satisfactoria.

### 7.3.10.8 *Brainstorming*

El Brainstorming fue originado en 1938 por Alex F. Osborn. Osborn en 1953 publicó el libro titulado *Applied Imagination*. (OSBORN, 1963)

Stein, en el 2º volumen del libro mencionado anteriormente (STEIN, 1974: 26), hace una clarificación sobre el Brainstorming. Consiste en mostrar la diferencia existente entre el brainstorming y la resolución de problemas creativa (creative problem-solving). El brainstorming es un procedimiento para la generación de ideas – un procedimiento que conlleva la eliminación de juicio y evaluación con objeto de permitir a los participantes la oportunidad de dar ideas sin miedo a la censura y a la crítica. Sin embargo, el procedimiento implica la necesidad de un segundo paso en el proceso creativo, consistente en una posterior evaluación. Para Osborn “el proceso creativo de la resolución de problemas” consiste de tres fases: la investigación sobre el tema (fact-finding), la búsqueda de ideas (idea-finding) y la búsqueda de la solución (solution-finding). A su vez, la investigación sobre el tema consiste de dos partes: La definición del problema y su preparación. La búsqueda de ideas conlleva producir ideas a partir de la recombinación o extrapolación de las ideas existentes. La tercera fase, la búsqueda de la solución, consiste en hacer una evaluación de las ideas y seleccionar una de ellas para su desarrollo posterior. (STEIN, 1974)

Osborn recomendó el Brainstorming para la segunda fase, la búsqueda de ideas. Brainstorming es un método para sugerir ideas sin tener en cuenta su evaluación. Esto no quiere decir que la evaluación no se tendrá en cuenta sino que sólo se deja de lado hasta fases posteriores. Osborn cuidadosamente separó la evaluación de la generación de ideas por temor a que la evaluación, si aparece pronto, puede afectar contrariamente al número y calidad de ideas producidas en el intento de solucionar un problema. Es evidente que Osborn creía que un individuo podía deliberadamente ponerse a sugerir ideas que podrían suministrar soluciones creativas a problemas. Para Osborn el Brainstorming no era nada más que una reunión creativa con el único objetivo de obtener una lista de ideas que pueden ser evaluadas y procesadas posteriormente. (STEIN, 1974; OSBORN, 1963)

Los esfuerzos dedicados a la aparición deliberada de ideas puede facilitarse siguiendo dos principios importantes y cuatro reglas básicas. Los **dos principios** son: la crítica se aplaza (deferment of judgement) y la cantidad engendra calidad (quantity breeds quality). Las cuatro reglas son: la crítica está excluida (criticism is ruled out), bienvenida sea la espontaneidad (freewheeling is welcomed), se busca la cantidad (quantity is wanted) y la combinación y mejora son preferidas (combination and improvement are sought). (STEIN, 1974: 26),

Referente al primer principio, **La crítica se aplaza**, indica que el pensamiento implica tanto una “mente juiciosa” como una “mente creativa”. La primera analiza, compara, evalúa y elige mientras que la última visualiza, prevé y genera ideas. La primera pone los frenos a la mente creativa. Estos frenos necesitan ser eliminados para que se puedan generar las ideas. Para desactivar estos frenos, el primer principio debe respetarse. El individuo verbaliza o escribe sus ideas sin tener en consideración su valor, factibilidad o sentido. Todo esto será considerado en una fase posterior pero no ahora.

Referente al segundo principio, **La cantidad engendra calidad**, Este principio se basa en la psicología asociacionista, la cual asume que nuestros pensamientos o asociaciones están estructurados jerárquicamente. Los pensamientos dominantes en esta jerarquía son aquellos que son más habituales, comunes o usuales, y están probablemente para ser, para otros puntos de vista, los más seguros y más aceptables que otros. Es importante “sacar” estas ideas convencionales y se quiere llegar a las más originales. Una vez las ideas dominantes se han sacado, deben emplearse esfuerzos adicionales para generar asociaciones nuevas. Está implícito en este punto de vista que algún lugar en el repertorio de las asociaciones individuales hay algunas que son originales o otras que, combinadas adecuadamente, pueden obtener resultados creativos. (STEIN, 1974)

Referente a la primera regla, **La crítica está excluida**, Cualquier crítica y evaluación se deja de lado hasta fases posteriores. La clave de esta regla es la implementación del principio del juicio aplazado.

Según la segunda regla, **Bienvenida la espontaneidad (alentar las ideas absurdas)**, los participantes deben sentirse libres para ofrecer una idea. En realidad, cuanto más salvaje sea la idea mejor, dado que es más fácil llevar a la práctica una idea que generarla. Esta

regla intenta ayudar al individuo a sentirse más relajado y menos inhibido de lo que estaría en circunstancias habituales animándole y premiándole por usar su imaginación. Le alivia de la responsabilidad de una evaluación.

En cuanto a la tercera regla, *se busca la cantidad*, Esta regla es una repetición del segundo principio, que indica que cuantas más ideas se aportan, mayor es la probabilidad que aparezca una idea original.

En cuanto a la cuarta regla, *se prefiere la combinación y la mejora de las otras ideas (Alentar las ideas de los demás)*: La intención de esta regla es motivar a los participantes a crear sobre las ideas de los otros mostrando como ideas ya aparecidas pueden mejorarse o recombinarse de varias formas. Esta regla fomenta no solo el desarrollo de ideas adicionales sino también compensa cualquier sentimiento de molestia que los individuos podrían experimentar por no haber sido los primeros en pensar en una idea determinada.

Para resumir, estos dos principios y las cuatro reglas constituyen la orientación fundamental del brainstorming para la generación de ideas independientemente de si es practicado por un grupo o un individuo. Para conseguir una idea creativa, el estado de generación de ideas se separa de la fase de evaluación. (STEIN, 1974)

### **7.3.11 Naturaleza no natural de la ciencia**

Lewis Wolpert, en su libro **La Naturaleza No Natural de la Ciencia**, expone que la ciencia implica una forma especial de pensar y que resulta no natural por dos razones fundamentales. En primer lugar, el mundo no está construido sobre la base del sentido común. Esto significa que el pensamiento “natural”, es decir, lo que consideramos como sentido común normal y cotidiano, no nos proporcionará nunca una forma de comprender la naturaleza de la Ciencia. Salvo raras excepciones, las ideas científicas van contra la intuición: no pueden adquirirse limitándose a inspeccionar los fenómenos y con frecuencia se encuentran al margen de la experiencia cotidiana. En segundo lugar, la práctica de la Ciencia exige estar en todo momento alerta y ser conscientes de los riesgos del pensamiento “natural”. Pues el sentido común propende al error cuando se aplica a problemas que exigen un pensamiento riguroso y cuantitativo. (WOLPERT, 1994)

Para demostrar la naturaleza no natural de la Ciencia es fundamental distinguir entre Ciencia y Tecnología. La Tecnología es mucho más antigua que la Ciencia, y la mayoría de sus grandes logros, desde la agricultura hasta la construcción de catedrales y la invención de la máquina de vapor, no han dependido en modo alguno de la Ciencia. Incluso la forma de pensar utilizada en la Tecnología difiere mucho de la empleada en la Ciencia. La tecnología es más antigua que la ciencia. Los grandes logros de la tecnología, desde la agricultura hasta la invención de la máquina de vapor, no han dependido de la ciencia. La Ciencia es rígida. La Tecnología es dúctil. La ciencia no es intuitiva, la tecnología sí. (WOLPERT, 1994)

### **7.3.11.1      *Pensamientos no naturales***

Con frecuencia se afirma que la Ciencia y el sentido común están estrechamente unidos. Tanto las ideas que genera la Ciencia como la forma en que ésta se practica están en contra de la intuición y del sentido común, o lo que es lo mismo, las ideas científicas no pueden adquirirse limitándose a inspeccionar los fenómenos que, con frecuencia, se encuentran fuera del alcance de la experiencia cotidiana. La Ciencia no encaja con nuestras expectativas racionales. (WOLPERT, 1994)

El sentido común no es una cosa sencilla y, como suele decirse, es el menos común de todos los sentidos; refleja la enorme cantidad de información que uno ha ido acumulando acerca del mundo y proporciona un considerable número de reglas prácticas, muchas de ellas bastante lógicas, para abordar problemas de la vida cotidiana. Forma de tal modo parte de la vida cotidiana que uno rara vez piensa en él.

Ejemplos de la naturaleza no intuitiva e imprevisible de la Ciencia: Una bomba lanzada desde un avión caerá aproximadamente sobre la vertical de donde está situado el avión en el momento del impacto, el estado más natural de un objeto es el de movimiento a una velocidad constante y no la inmovilidad, la fuerza actuante en una pelota que está ascendiendo hacia arriba va dirigida hacia abajo, la luz blanca es una mezcla de distintos tipos de luz. Las leyes de la naturaleza no pueden deducirse sin más de la experiencia normal del día a día. (WOLPERT, 1994)

La razón de la forma en que funciona el universo no es la forma en que funciona el sentido común: los dos no son coherentes. A lo largo de la evolución, el cerebro, y, por tanto, el comportamiento del ser humano, se ha ido orientando para hacer frente al mundo inmediato que le rodea. El ser humano es bueno en determinadas formas de pensar, especialmente en aquellas que le conducen a una Tecnología, al mismo tiempo sencilla y bastante compleja, y en el control inmediato de lo que le rodea. Es precisamente esa naturaleza no natural de la Ciencia lo que la ha hecho históricamente tan rara. A diferencia de la Ciencia, muchos rasgos del comportamiento humano combinan el pensamiento no consciente y el aprendizaje. (WOLPERT, 1994)

A diferencia de la Ciencia, el pensamiento cotidiano y basado en el sentido común se caracteriza por su naturalidad. Implica procesos mentales complejos de los que normalmente somos totalmente inconscientes, pero que nos permiten hacer frente a las exigencias de la vida cotidiana. (WOLPERT, 1994)

Una de las ideas más importantes que constituyen el núcleo del sentido común es la idea de causa y efecto. La Ciencia en su conjunto resulta totalmente irrelevante para la vida cotidiana de la mayoría de las personas. La Ciencia exige que uno se distancie de la experiencia personal e intente comprender fenómenos que no afectan directamente a la vida cotidiana de quien la realiza ni a sus interpretaciones personales. El empleo de herramientas y el desarrollo de tecnologías, tales como la metalurgia y la Agricultura, no exigen un pensamiento científico. Pero para “hacer Ciencia” hace falta ser riguroso y romper con muchas de las modalidades de pensamiento impuestas por el pensamiento natural asociado con el “sentido común”. (WOLPERT, 1994)

### **7.3.11.2      *La Tecnología no es Ciencia***

Hasta la segunda mitad del siglo XIX la Ciencia no tuvo ningún impacto sobre la tecnología. En la evolución humana, la capacidad de fabricar herramientas y controlar con ellas el entorno representó una importante ventaja, mientras que la capacidad para la Ciencia era irrelevante. (WOLPERT, 1994)

Tal como indica Claude Levi-Strauss (1988, pág. 31) haciendo referencia a las técnicas empleadas en el neolítico: “Cada una de estas técnicas supone siglos de observación activa y metódica, de hipótesis atrevidas y controladas, para rechazarlas o para comprobarlas por intermedio de experiencias incansablemente repetidas”. El propio Galileo mejoró el telescopio mediante el método de ensayo y error, a lo que le ayudó su habilidad como fabricante de instrumentos, y no su comprensión de los principios de óptica. (WOLPERT, 1994)

Los tres inventos que Bacon identificó como la fuente de mayores cambios en la Europa del renacimiento (la imprenta, la pólvora y la brújula) habían sido importados desde China y no tenían nada que ver con la Ciencia.

La historia de la Tecnología es en gran medida anónima, con unos cuantos nombres ilustres; algo en lo que, una vez más, difiere de la Ciencia. Los cálculos en las construcciones no se llegaron a emplear hasta el siglo XIX. Anteriormente puede decirse que se empleaba el “teorema de los cinco minutos”: si una vez construida la estructura, permanecía en pie más de cinco minutos después de quitarle los soportes, se daba por sentado que permanecería en pie para siempre. La construcción de la mayoría de catedrales, con sus grandes cúpulas y altas naves, se realizó basándose en la experiencia práctica y no en la Ciencia. La tecnología puede muy bien haber utilizado toda una serie de hipótesis y conjeturas *ad hoc*, pero estaban totalmente encauzadas hacia fines prácticos y no hacia la comprensión. La Ciencia ha dependido siempre mucho de la tecnología disponible en cada momento, y ello tanto para las ideas como para los aparatos. La Tecnología ha ejercido una profunda influencia en la Ciencia, y hasta hace poco tiempo, rara vez a ocurrido lo contrario. Las finalidades de la tecnología y de la Ciencia son muy diferentes. El resultado último de la Ciencia es una idea; el objetivo de la tecnología es un artefacto. La Ciencia se hace en laboratorios y la Tecnología en talleres. Lo importante de la tecnología es que la catedral o el artefacto funcione, el objetivo de la ciencia es saber por qué funciona el aparato o por qué la catedral no se cae. Los artefactos se pueden patentar, mientras que los descubrimientos científicos no son patentables. Los inventos avanzan por el dinero que aportan a los inventores y constructores, los descubrimientos avanzan por el reconocimiento científico. (WOLPERT, 1994)

La tecnología tiene su propia historia evolutiva. El historiador de la tecnología George Basalla ha adoptado un enfoque biológico a la Tecnología, revisando su historia en términos evolutivos. Un artefacto se considera como la unidad fundamental y prevalece la idea de continuidad; de la modificación del objeto original se derivan distintas versiones. Por el contrario, las ideas, y no los artefactos, constituyen las unidades fundamentales de la Ciencia. Un rasgo clave en la evolución de la Tecnología es la diversidad que, convencionalmente, se atribuye a los conceptos de necesidad y utilidad. La variedad, no obstante es asombrosa, e incluso Marx se quedó sorprendido al saber que, en 1867, se producían en Birmingham 500 tipos distintos de martillo. ¿Era esta variedad necesaria y útil? (WOLPERT, 1994) (BASALLA, 1991)

En términos generales, Basalla argumenta que la tecnología no existe fundamentalmente para satisfacer las necesidades de la humanidad; más bien, la necesidad surge con frecuencia sólo después de haberse producido el invento. Por ejemplo, la invención del motor de combustión interna dio origen a la necesidad del transporte a motor. (WOLPERT, 1994) (BASALLA, 1991)

Muchos aspectos de la tecnología son visuales y no verbales, en lo que difiere totalmente del pensamiento científico. Al no tener que superar las trabas de las teorías verbalizadas, los diseñadores de tecnología unen en sus mentes distintos elementos en nuevas combinaciones. En contraste con la Ciencia, el conocimiento tecnológico desde el renacimiento hasta el siglo XIX estaba contenido en libros dominados por las ilustraciones; la información se transmitía en gran medida en forma pictórica. (WOLPERT, 1994)

El pensamiento visual dominaba también el diseño industrial. La Ciencia, por ejemplo, no proporcionó ninguna orientación a los primeros diseñadores de motocicletas; no podía indicarles dónde colocar el motor, la batería y el depósito de combustible. Incluso hoy en día, la Ingeniería no debería interpretarse como una simple muestra de Ciencia aplicada. La relación entre Ciencia, Tecnología y éxito industrial en las sociedades modernas es muy compleja. Se ha sugerido que su éxito no se basa en la Ciencia, sino en su habilidad para aplicarla. (WOLPERT, 1994)

### **7.3.11.3      *Occidente y Oriente***

Para abordar los problemas científicos hace falta un interés especial y una determinada forma de pensar. Los chinos eran fundamentalmente prácticos, pero tenían una visión mística del mundo, una visión que no contenía el menor concepto de leyes de la Naturaleza, sino que se orientaba más bien hacia la ética social que permitiría a las personas convivir en armonía y felicidad. Actitudes de este tipo, en contraste con la pasión por la racionalidad que caracteriza el cristianismo, explican quizá en parte el florecimiento de la Ciencia en Occidente y su incapacidad en oriente incluso para despegar. (WOLPERT, 1994)

#### 7.3.11.4 *Creatividad*

Max Planck afirmó que el científico pionero “debe poseer una vívida imaginación intuitiva, ya que las nuevas ideas no se generan mediante la deducción, sino mediante una imaginación artísticamente creativa”. (WOLPERT, 1994)

Un punto de vista muy extendido es el de que la creatividad en la Ciencia se basa en lo que se conoce como Epistemología evolutiva o modelo de casualidad-permutación. En esencia, este modelo sugiere que los científicos generan sus teorías aleatoriamente o al azar, y que luego sobreviven las buenas, ya que se seleccionan de acuerdo con su capacidad para explicar los fenómenos. Se dice que el proceso creativo implica elementos mentales que se permutan de manera aleatoria, y que estas permutaciones aleatorias son seleccionadas por otro proceso de forma que sólo sobreviven las ideas mejores. Descartes mismo, ya tenía la opinión de que lo más importante era formular hipótesis y ver adónde conducían. (WOLPERT, 1994)

¿De dónde proceden los pensamientos aleatorios o al azar? ¿Son realmente aleatorios? Lo que distingue a un buen científico radica precisamente en las nuevas variantes que propone. El talento, don o genio de los científicos consiste, en primer lugar, en comprender correctamente cuál es la situación de un campo determinado; luego, reconocer qué problemas se pueden resolver, y finalmente, generar ideas nuevas desde el punto de vista creativo. El mismo Wolpert admite que lo más impresionante en un buen científico son las soluciones imaginativas que se les ocurren. Indica que resulta totalmente equivocado pensar que un maestro de ajedrez es alguien que se limita a realizar búsquedas aleatorias o al azar, como un programa de ordenador en bruto. (WOLPERT, 1994, pág. 58)

Wolpert descarta el elemento aleatorio de búsqueda de nuevas ideas. En su lugar considera que lo importante es el concepto de conjeturas o suposiciones audaces, seguidas de un proceso de verificación o refutación. Wolpert diferencia entre “conjetura audaz” y búsqueda fortuita. Parece que da a entender que la primera sólo puede ser realizada por un experto y la segunda por cualquiera. (WOLPERT, 1994)

Muchos científicos trabajan de esta manera: proponiendo conjeturas y luego analizando las consecuencias. Según Wolpert: Feynman, Brenner y Crick, Newton. (WOLPERT, 1994)

Wolpert indica que además de las conjeturas elaboradas, la iluminación imprevista puede considerarse un rasgo típico del pensamiento científico. Pone como ejemplo el descubrimiento realizado por el premio Nobel François Jacob: “(...) y de repente se produce un destello. El asombro de lo obvio. ¿Cómo no se me habría ocurrido antes?” Esto le sucedió mientras estaba mirando una película, según él mismo *irrelevante*, en un cine. Wolpert indica que en todos los casos en los que la iluminación científica se produjo de repente es evidente que estuvo precedida por un largo período de estudio intensivo de carácter consciente. (WOLPERT, 1994)

El premio Nobel de Economía Herbert Simons y sus colegas sostienen un punto de vista que contrasta con el enfoque imaginativo-artístico de los científicos hacia la creatividad. Creen que la creatividad científica puede ser aplicada por un programa de ordenador; que no existe, por tanto, diferencia real entre la obra de un científico de “genio” y la de los otros dotados de menor capacidad, por lo que la idea de una elevada creatividad sólo es un mito. En su opinión, el proceso de descubrimiento puede describirse y modelarse. (WOLPERT, 1994, pág. 63)

Sugieren que la resolución de problemas está dentro del marco de la Psicología cognoscitiva, por lo que se refiere a crear una representación simbólica del problema y utilizar operadores para hacerlo. La búsqueda de una solución no es un proceso aleatorio de ensayo y error, sino que está guiada de un modo empírico, es decir, por la Heurística. Indican que la búsqueda de una solución no es un proceso aleatorio de ensayo y error, sino que está guiada de modo empírico, es decir, por la heurística. Consideran que los buenos científicos poseen una buena heurística y no necesitan tanta “intuición”. 63

Según Wolpert los programas de ordenador desarrollados por ellos todavía no han descubierto nada nuevo. Como críticas a estos programas se ponen: La gran carga de los programas cuando los propios programadores conocen la respuesta.

La investigación científica es algo más que la resolución de problemas. La invención de nuevos instrumentos no encaja en sus programas de ordenador. No pueden imaginar cuestiones como, por ejemplo, las de Einstein: ¿Cuáles serían las consecuencias de correr por una onda de luz y luego ponerse a la altura de uno de sus puntos? Los ordenadores no pueden pensar de esta manera. (WOLPERT, 1994, pág. 54)

Otro aspecto de la resolución de problemas que no alcanzan los actuales programas de ordenador es el de saber cuándo realizar una aproximación, algo que se aprende sólo con la experiencia. La aproximación significa realizar suposiciones simplificadoras que hagan que un problema resulte manejable, a riesgo, por supuesto, de simplificar en exceso y de que la solución resulte de ese modo menos valiosa. (WOLPERT, 1994, 65)

Hacen falta pasión y disciplina para dedicar tanto tiempo y energía a cualquier cosa, lo que tiene que ver con el carácter. Esto es especialmente cierto cuando se aplica a los científicos de talento: poseen resistencia, devoción, valor físico y “carácter”, y se esfuerzan mucho por resolver los problemas. (WOLPERT, 1994)

La importancia de la iluminación, del grito “¡Eureka!”, puede inducir a error, pues sugiere que la solución a un problema científico se presenta en un momento de inspiración divina; olvida el proceso lento y con frecuencia doloroso que va desde la formulación del problema hasta ese momento maravilloso de su solución, pasando por numerosas vueltas inútiles y pasos en falso.

Uno de los rasgos característicos, casi definitorio de la Ciencia, es el de que tarda mucho tiempo en resolver un problema. Wolpert indica que “resulta del todo evidente que la teoría de Darwin exigía un largo período de incubación y muchos arranques en falso. También necesitaba de un juicio perspicaz, grandes dosis de paciencia, amplitud intelectual y, finalmente, genio. El camino hacia la solución no había sido ni recto ni fácil”. Debe experimentarse el sentimiento de estar llamado para una misión especial, y también tener un cierto grado de valor físico para asumir problemas tan sumamente difíciles sabiendo que si el proyecto falla no quedará nada que demuestre la utilidad de los esfuerzos realizados. La mayoría de científicos consideran que de sus trabajos saldrá algo positivo. (WOLPERT, 1994)

Wolpert menciona que la intuición repentina se ha producido diferentes veces en la historia de la ciencia. (WOLPERT, 1994, pág. 75) La interpretación tradicional de los descubrimientos múltiples pretende demostrar que el avance científico se encuentra fuera del individuo, y que todo depende del entorno científico en un momento dado: el *Zeitgeist*. Según este punto de vista los descubrimientos son inevitables y no dependen de las acciones de los genios. Existe una visión muy extendida, y en su opinión errónea, según la cual la llamada “serendipia” (revelaciones importantes obtenidas casualmente o al azar) desempeña un importante papel en los descubrimientos. (WOLPERT, 1994, pág. 77)

¿La idea de serendipidad no estaría basada en una concepción equivocada de la naturaleza de la Ciencia y de la propia naturaleza de la casualidad? Wolpert llega a una conclusión totalmente distinta. Un examen más detallado de los ejemplos confirmaría la intensa dedicación y la conciencia de uno mismo que son necesarias para la investigación científica: ésta se basa no en la casualidad, sino en reflexiones muy centradas en un tema.

Cuando se le sugirió a Pasteur que muchos de sus triunfos se debían a la casualidad, contestó que “en el campo de la observación científica, la suerte sólo favorece a la mente preparada”. No es fortuito que sean siempre los grandes científicos los que tengan suerte. Las vidas de todos los individuos están conformadas por miles de pequeños acontecimientos. ¿Porqué centrarse sólo en uno? Lo mismo podría decirse si se calificaran algunos descubrimientos como una simple consecuencia de la suerte o la casualidad. Si Bobby Jones hubiera descubierto la penicilina mientras jugaba al golf, eso sí que habría sido un ejemplo de “serendipidad”.

A Wolpert le impresiona que en la ciencia moderna en todo momento el hecho de que son siempre los mejores científicos los que parecen tener más suerte. Evidentemente, al ser una exploración de lo desconocido, los avances en la ciencia deben enfrentar inevitablemente a los científicos con lo inesperado. Esto no tiene nada que ver con la suerte ni con la casualidad; se trata de la propia naturaleza de la Ciencia, ya que cuando uno explora ideas o fenómenos situados en las fronteras del conocimiento científico, cabe esperar que eso mismo le proporcione las claves para seguir investigando. (WOLPERT, 1994)

Lo absurdo de la idea de serendipidad se demuestra cuando comprendemos que tuvieron que pasar aproximadamente dos mil años desde Aristóteles para que Galileo estableciera una analogía entre el movimiento del péndulo y el de un incensario. Todos los individuos se ven rodeados, a lo largo de su vida, por innumerables “hechos” y “accidentes”. La habilidad del científico consiste en averiguar cuáles son importantes y cómo interpretarlos.

### 7.3.12 “Ingeniero” vs. “Bricoleur”

En la Presentación del diccionario Crítico de ciencias Sociales de la edición de 1991 (REYES, 2002), Jesús Ibañez escribe lo siguiente:

“Heidegger hablaba de la diferencia entre la técnica y la esencia de la técnica. El modo de desvelamiento de la técnica es el dejar mostrarse o dejar aparecer: dejar que las personas y las cosas desplieguen sus virtualidades. Estos conceptos se corresponden: con los conceptos de ciencias y técnicas sedentarias y nómadas, de Simondon; con los conceptos de ingeniero y *bricoleur*, de Levi-Strauss. El ingeniero no se sale de su camino (de su método), *así le parta un rayo*. Hay una dominación absoluta del objeto por el sujeto. El *bricoleur* vaga por fuera del camino: da una oportunidad al objeto. El ingeniero tiene un plan prefijado, y a él se deben someter las personas y las cosas. El *bricoleur* va haciendo su plan a medida que procede. Ese plan tiene en cuenta las singularidades de las personas (fuerza de trabajo) y de las cosas (materia prima). Utiliza fragmentos. Desechos. El ingeniero hace que todas las diferencias se asemejen (apuesta por el consenso). El *bricoleur* hace que todas las semejanzas difieran (apuesta por el disenso). Sólo el *bricoleur* aumenta la variedad. Y el imperativo categórico de Von Foerster es: "Obra de tal modo que tu acción aumente la variedad en el mundo". (REYES, 2002)

El ingeniero que debe innovar, cuando está buscando una idea nueva, no la puede encontrar de una forma “ingenieril” o “académica”, es entonces cuando debe actuar como “bricoleur”. Debe de buscar, en su entorno y en su interior, dónde está la idea que le permitirá continuar adelante. Una vez encontrada la idea, debe hacer de ingeniero y debe planificar los trabajos para obtener un resultado satisfactorio. Así pues, cuando alguien debe innovar debe alternar sus actividades racionales (de ingeniero) con actividades intuitivas (de bricoleur). Un ingeniero creativo tiene mucho de bricoleur. (REYES, 2002)

### 7.3.13 La teoría de la invención de Poincaré.

Henri Poincaré, en su Libro *Ciencia y Método*, indica que:

“El hecho aislado choca tanto al vulgo como al sabio. Pero es que el físico solamente sabe ver el lazo que une varios hechos en los que la analogía es profunda, pero oculta”(…) “Los hechos serían estériles si no hubiera espíritus capaces de escoger entre ellos, discerniendo aquellos detrás de los cuales se oculta alguna cosa y de reconocer lo que se oculta detrás, espíritus que en el hecho bruto verán el alma del hecho”. (POINCARÉ, 1963, PÁG. 25)

“En matemáticas hacemos más o menos lo mismo; de los diversos elementos que disponemos, podemos hacer millones de combinaciones diferentes, pero cada una, mientras esté aislada, está completamente desprovista de valor. Nos ha costado a menudo mucho trabajo construirla, pero esto no nos sirve absolutamente de nada, si no es para darnos un tema de ejercicio para la enseñanza secundaria. Sucederá todo lo contrario el día en que esta combinación entre en una clase de combinaciones análogas y en la que habremos notado esta analogía; no nos hallaremos más en presencia de un hecho, sino de una ley. Y ese día, el verdadero inventor no será el obrero que pacientemente haya edificado alguna de estas combinaciones, será el que haya puesto en evidencia su analogía. El primero no habría observado más que el hecho, el otro habrá percibido el alma del hecho. A menudo para afirmar esta analogía le habría bastado inventar una palabra nueva y esta palabra habría sido creadora; la historia de la ciencia nos provee de una cantidad de ejemplos que a todos nos son familiares” (POINCARÉ, 1963)

Él mismo pone el ejemplo de la manzana de Newton, que aunque seguramente no es real puede valer para ilustrar lo que intenta indicar, dado que muchos otros observaron el hecho de la caída de las manzanas, pero solo él encontró la analogía que le permitió alcanzar el “alma que se escondía dentro del hecho observado” (POINCARÉ, 1963)

Expone que “Inventar, lo he dicho en otra oportunidad, es elegir, pero la palabra no es del todo justa, hace pensar en un comprador al que se le presentan un gran número de muestras, que examina una después de la otra a fin de hacer su elección. (...) No es así como suceden las cosas. Las combinaciones estériles ni siquiera se presentarán al espíritu del inventor. En el campo de su conciencia no aparecerán más que las combinaciones realmente útiles y algunas que rechazará, pero que participan un poco de las características de las combinaciones útiles.” (POINCARÉ, 1963, Pág. 45)

Cuando describe como consiguió algunos descubrimientos matemáticos, remarca la importancia de la fase inconsciente, y parece interesante remarcar lo siguiente:

“Hay otra observación que hacer respecto a las condiciones de trabajo de la tarea inconsciente; que no es posible, o en todo caso que solamente es fecundo, si es precedido, por una parte, y seguido por otra, de un período de trabajo consciente. Jamás estas inspiraciones repentinas se producen sino al cabo de varios días de esfuerzos voluntarios, que han parecido absolutamente infructuosos y donde se ha creído no hacer nada bueno, en los que da la impresión de haber hecho una ruta totalmente falsa. Estos esfuerzos no han sido tan estériles como se piensa, han puesto en marcha la máquina inconsciente; sin ellos no habría marchado ni, por lo tanto, producido nada.” (POINCARÉ, 1963, pág. 46)

“El yo inconsciente, o como hemos dicho, el yo subconsciente desempeña un papel capital en la invención matemática”. “¿Cuál es la causa que hace que entre los mil productos de nuestra actividad inconsciente haya algunos que puedan franquear su atrio, mientras que otros permanecen dentro? ¿Es un simple azar el que les confiere este privilegio? Evidentemente, no; entre todas las excitaciones de nuestros sentidos, por ejemplo, sólo las más intensas lograrán retener nuestra atención, a menos que esta atención no haya sido atraída hacia ella por otras causas. Pero generalmente los fenómenos subconscientes privilegiados, aquellos susceptibles de tornarse conscientes, son los que directa o indirectamente afectan más profundamente *nuestra sensibilidad*”. (POINCARÉ, 1963)

Continúa diciendo “(...) Esto sería olvidar el sentimiento de la belleza matemática, de la armonía de los números y de las formas, de la elegancia geométrica. Es un auténtico sentimiento estético que todos los verdaderos matemáticos conocen. *He aquí una verdadera sensibilidad*”. Más adelante indica que “no sucede nunca que el trabajo subconsciente nos provea, todo hecho, el resultado de un cálculo un poco largo, en el que tenemos que aplicar reglas fijas. (...) Todo lo más que se puede esperar de estas inspiraciones, frutos del trabajo subconsciente, son los puntos de partida de cálculos parecidos; en cuanto a los cálculos mismos hace falta hacerlos en el segundo período de trabajo consciente, el que sucede a la inspiración y en el que se verifican los resultados de esta inspiración, del que se sacan las consecuencias. En el yo subconsciente reina, por el contrario, lo que yo llamaría la libertad, si se puede dar este nombre a la simple ausencia de disciplina y al desorden nacido al azar. Solamente este desorden permite los acoplamientos inesperados” (POINCARÉ, 1963, pág. 51)

### 7.3.14 Leonardo da Vinci

Jaspers, en su libro *Leonardo como filósofo*, analiza cuatro temas referentes a Leonardo da Vinci: El modo de conocer, el contenido del conocimiento, la pintura como forma vital del conocimiento y los rasgos característicos de Leonardo. (JASPERS, 1956)

En el apartado titulado *El modo de conocer*, Jaspers indica que para Leonardo todo conocer se refiere al ojo y a la mano; lo que existe debe ser visible y lo que se conoce tiene que ser reproducido con las manos. Lo visible se hace verdaderamente visible en virtud de una *actividad especulativa*<sup>1</sup>, que exige dos condiciones: La *matemática*, entendida como orden y legalidad accesible al ojo, hace que las cosas sean exactamente visibles. Unida a la *penetración en lo particular*, agudeza en los infinitos detalles de la visión de lo real. Lo visible se convierte en lo conocido en virtud de la tensión producida por una estructura ordenadora (“su matemática”) y por la infinita particularidad. Por medio de la contemplación, medita lo que percibe y muestra lo que piensa. (JASPERS, 1956)

Para Leonardo conocer es objetivar *lo captado por el espíritu*. Se interesa por las superficies (formas), las capta sensitivamente y, más tarde, busca en su interior el origen (no sensible) de lo manifestado en la superficie (sensible). Lo captado sensitivamente es transformado espiritualmente por medio de esta mirada al interior. A la mirada sensitiva sigue, pues, una visión espiritual. Todo pasa y es transformado por los sentidos. Lo percibido se torna espiritual cuando logra ser captado en forma cierta. (JASPERS, 1956)

Esto puede observarse en los dos caracteres fundamentales de su pintura: la forma de la imagen, que le hizo el primer creador del arte clásico, y el claroscuro. El claroscuro parece lo contrario de la forma. Es la *espiritualización de la sensibilidad a las formas*. La auténtica visión es la que espiritualiza lo sensible. Esta espiritualidad es la realidad interior del artista. (JASPERS, 1956)

---

<sup>1</sup> Según la real Academia, *especular* es “Registrar, mirar con atención algo para reconocerlo y examinarlo. Meditar, reflexionar con hondura, teorizar. Perdersse en sutilezas o hipótesis sin base real.”

Leonardo no sólo veía, además, miraba. Miraba la superficie del objeto y, más tarde, en su interior, y en este mirar activo, sensitivo, se producía una especie de interacción con el objeto visto, convirtiéndose esta interacción, entre el objeto visto y el individuo, en una espiritualidad del observador. Esta espiritualidad, en el artista y creador, retorna al mundo real por medio de su obra, pero no en forma de copia, sino en una representación concreta de la transformación espiritual del autor, convirtiendo, al mismo tiempo, en visible lo invisible. Es la vitalización del espíritu ante la espiritualización de lo viviente. La obra de Leonardo puede considerarse como uno de los más maravillosos ejemplos de espiritualización de lo corpóreo y de corporación de lo espiritual.

Según Leonardo: “Pobre del maestro cuya obra esté más allá de *su capacidad de juzgarla*. Sólo se acercará a la perfección aquel cuyo juicio sobrepase a su obra”. Este sentido de autocrítica tiene dos grados. El primero es el juicio que *inconscientemente* se engaña a sí mismo. “La fuerza de este juicio es tal que guía la mano del pintor y hace que se repita a sí mismo”. Luego está el juicio sobre tal juicio. Este juicio consciente se sobrepone al otro juicio inconsciente. Se manifiesta escuchando permanentemente las opiniones ajenas y ejercitando diversas técnicas, con el fin de estar primero de acuerdo con esas manifestaciones y luego poder sobreponerse a ellas. Si el juicio del artista se impone a su obra y a lo que su *physis* le dicta, podrá llevar adelante su trabajo adecuadamente. Mediante la *reflexión* se realiza el balance. De ahí el largo trabajo de Leonardo en sus obras. Semejante juicio, lejos de trabar su acción, la estimula y purifica. No es la ruina de su obra, sino su elemento. El poder de la capacidad creadora de Leonardo aumenta mediante la fuerza de la reflexión. La atracción por Leonardo quizás se asiente en esta síntesis de sabiduría y pensamiento. (JASPERS, 1956)

Los descubrimientos de Leonardo no los guía una teoría. Son producto de la contemplación óptica de las cosas, con una conciencia del mundo que lo abarca todo. Su matemática, “visual”, no es la matemática actual. Leonardo pensaba en formas geométricas, no en términos aritméticos. Su matemática es un medio para lograr una exacta formación de la visión y nunca el medio para alcanzar, más allá de lo visible, ese mundo que se ha abierto a la ciencia matemática de la naturaleza. Leonardo exige la visión con un sentido radical. Matemática y mecánica son, para Leonardo, un mundo de lo visible que puede ser reproducido con las manos en el espacio y sobre el cual es posible influir directamente o por medio de máquinas fabricadas por el hombre.

Es debido a este modo de percibir lo espiritual en lo corpóreo como se entiende su erudición y su línea de conducta como investigador. Leonardo, forjador de la ciencia moderna, está caracterizado como un investigador moderno por (JASPERS, 1956):

- La **Reproducción**: conocer es reproducir. Dibujar es una forma de conocimiento. Dibujar o esbozar la idea es un medio para conocerla.
- La **Percepción de los sentidos**: el conocimiento se basa en la percepción sensible. “Cualquier conocimiento que no haya nacido siendo experiencia sensible, madre de toda certeza, y que no termine en la comprobación es superficial”. Es en la actividad donde está el conocimiento y no en la pasiva contemplación. El individuo pasivo es un repetidor; el activo, es un inventor.
- La **Certeza obligada**: La verdad supera todas las opiniones dudosas e inciertas.
- La **Universalidad**: El conocimiento es siempre valioso. Su interés es ilimitado.
- El **Progreso**: La ciencia moderna, consciente de su *progreso*, se halla en un camino que lleva hacia el infinito independientemente de las opiniones tradicionales.

La ciencia de Leonardo aporta un conjunto de descubrimientos reales en el mundo de la **intuición**, pero los amontona sin tener en cuenta ninguna teoría científica comprensiva que sirva de guía. Sus descubrimientos son válidos en la mecánica de lo visible, en la aprehensión morfológica de las figuras, en las operaciones manuales prácticas. La posición básica es, sin embargo, más que una teoría, una terminante aceptación de la naturaleza y de la vida. (JASPERS, 1956)

Jaspers, en el apartado denominado **El contenido del conocimiento**, indica que Leonardo no piensa en el universo como un sistema conceptual. Frente a cada visión de lo real, vuelve a comenzar. El infinito detalle de los fenómenos del mundo, le sirve como hilo conductor en la contemplación del todo, que se manifiesta y es captado en cada caso particular. No solamente busca confirmación para sus ideas en ulteriores observaciones, sino que trata de llegar a la concepción de las cosas libremente, con el pensamiento y tanteando mediante dibujos ilustrativos, sin temer las contradicciones. En su camino, va dejando atrás los descubrimientos científicos como si fuesen consecuencias incidentales. (JASPERS, 1956)

El universo es un *todo vivo*, no sólo un mecanismo. El mundo constituye una *unidad*. De esta unidad Leonardo obtiene principios básicos: “la naturaleza desarrolla cualquier acción en tiempo mínimo”. En todos los fenómenos ve una *fuerza* invisible, diferente conceptualmente a la dada posteriormente por la Física. La ve en la lucha entre la energía del espíritu y la inercia de la materia inanimada. Lo que predice es intuición más que pensamiento. Ve, en lo presente, lo pasado y lo futuro. El modo y el objeto de su búsqueda, se expresan en su famoso relato sobre la exploración de una gruta:

“Llevado hasta allí por un deseo irrefrenable de contemplar la imponente profusión de formas creadas por la naturaleza, llegué hasta la entrada de una gran caverna. Encorvado, con la mano izquierda apoyada sobre la rodilla y con la diestra a modo de visera sobre el fruncido ceño, me esforcé por ver si en medio de la profunda oscuridad que allí reinaba, podía distinguir algo. Dos sensaciones me asaltaron: miedo, ante la cueva lúgubre y amenazante; ansiedad, por investigar su contenido.” (JASPERS, 1956)

Leonardo penetró y tuvo suerte, pues encontró un enorme esqueleto. Verlo e imaginarlo en su vida anterior fue para él todo uno.

“¡Oh poderoso y otrora instrumento vivo de la ingeniosa naturaleza! También tú debiste abandonar, en silencio, esta vida y acatar la ley que Dios y el tiempo fijaron para todo lo creado. Inútil resultó tu fuerza; de nada te sirvieron las poderosas y puntiagudas aletas con las cuales te abrías paso a través de las olas saladas cuando ibas en persecución de tus presas... Ahora yace aquí, destruido por el tiempo, pacífico en medio de este cerrado recinto, y formas, con tu esqueleto desnudo, desprovisto de piel y de carne, una armazón y un apoyo para la montaña que sobre tus restos erige”

Se asombra e interroga sobre el destino del hombre. En la combinación de lo alegórico con lo visual, surgido de la contemplación del mundo, de cómo actúa el hombre, de sus necesidades y oficios, se ofrece una visión de su existencia. Leonardo ve un futuro amenazador para el hombre, pero también tiene esperanzas. Prueba de ellas, es su entusiasmo por inventar una máquina para poder volar. Presiente el desarrollo de la correspondencia postal y del tránsito entre continentes.

Habla de cosas abstractas. Percibe una dialéctica en la forma fundamental del acaecer, a la que considera la envoltura de las cosas. Los bosques engendrarán hijos que contribuirán a su desaparición: así, el mango del hacha. La pared que albergue en sus grietas semillas minúsculas, será destruida, más tarde, por las raíces que de esas semillas broten. Así, los pueblos que se alegran de ver a otros apresados no comprenden que de ese modo caerán ellos mismos en poder del enemigo, quién no respetará ni su libertad ni su vida. El hombre no obtiene lo que ambiciona, sino lo contrario. Cuanto más se huye de la miseria, más quita ésta la felicidad y la calma. Leonardo se detiene ante la naturaleza como ante un misterio que se revela, en lo infinito, al investigador.

Leonardo se cuestiona la posición del hombre en el universo. ¿Quién predomina: el hombre o la naturaleza? Para Leonardo tal predominio no existe. Todo lo viviente llega a la muerte. Solamente el hombre lo sabe y se dispone a morir. Cada animal vive de la muerte de otro. El impulso cósmico de los elementos y el impulso humano coexisten. Pero, ¿cuál es la realidad de la muerte? Es y no es. Se parece en ello al sueño. “¿Qué es lo que la gente desea poseer, pero que no conoce mientras lo posee? Es el sueño” Leonardo vive consciente de esta ley de la naturaleza; con superior serenidad y amando la vida. “Mientras creí que aprendería como ha de vivirse, aprendí a morir”. “Así como la tarea de un día bien aprovechado nos depara un sueño tranquilo, del mismo modo una vida bien empleada nos conduce a una muerte serena”. Cuando ve cómo la gente ambiciosa reniega “del regalo de la vida y de la belleza del mundo”, Leonardo piensa que ellos tienen su castigo en el hecho de amargarse la existencia. (JASPERS, 1956)

¿Qué relación hay entre el pensamiento de Leonardo y la historia de la filosofía? Para Leonardo, el hombre cognoscente, puesto a la tarea de conocer las cosas del universo, repite, a través del conocer, la creación y la saca de sus orígenes para volcarla en su propia actividad creadora. El hombre que, al mismo tiempo, conoce y crea, se introduce en la base del mundo, cuyas manifestaciones se exteriorizan precisamente mediante la creación artística.

Jaspers, en el apartado titulado *El ejercicio de la pintura como forma vital de conocimiento*, indica que Leonardo tiene conciencia de que su existencia como pintor es una extraordinaria forma de vida.

Quiso interiorizar cuanta cosa existe en el mundo. Fue ingeniero y artista. Se dedicó a todas las ramas de la investigación, del descubrimiento, de la construcción y del arte, como también a la actividad personal, desde la equitación hasta el aprendizaje del arpa. Construyó obras de canalización y armas de guerra; fue el fantasioso realizador de fiestas, el creador de obras artísticas que le dieron, a él y cada lugar, fama mundial. Llegó a ser el *uomo universale*.

El verdadero pintor es *universal*. No podrá ser “buen pintor quien no sea un maestro capaz de describir, por medio del arte, todas las especies y propiedades de las formas”. “Nada grande puede surgir como consecuencia de un estudio orientado, durante toda la vida, hacia una finalidad única. Como la pintura encierra todas las cosas naturales y las que son producto de la creación humana, como también todo lo que alcance a ser percibido por medio de los ojos” será “un maestro deplorable quien sólo sea capaz de ejecutar bien una determinada figura”, “un desnudo, una cabeza, vestiduras, animales, paisajes”. Tal conocimiento pictórico universal, se basa en el saber. “Para alguien que sepa, será fácil llegar a ser universal”.

Leonardo elogia la actividad por sí misma. “Debes esforzarte”; “el espíritu se pierde sin ejercicio”. “La suerte sólo favorece a aquellos que se esfuerzan”. La actividad está condicionada por las posibilidades. “Solamente puede referirse a aquellas cosas para las cuales el hombre está capacitado”. “No debe pretenderse lo imposible”. El trabajo está por encima de todo. “Antes la muerte, que el cansancio”. “La vida bien aprovechada se alarga”. “Quien tenga por meta una estrella, no puede echarse atrás”

Leonardo señala la forma cómo la fuerza de la invención puede ser estimulada. “Cuando contemples paredes manchadas con toda clase de borrones, pedrería de distinta textura o la ceniza que deja el fuego; cuando poses tu mirada en las nubes o en el barro, podrás descubrir, por doquier, maravillosas estructuras de paisajes, de cosas insólitas, como diablos, cabezas humanas, animales, batallas, rompientes, mares, nubes o bosques”. Pero, casi enseguida advierte: esta visión todavía no es nada, “es como un retumbante sonido de campanas en medio del cual caben tus palabras. Tales manchas son capaces de suministrarte sensaciones, pero no te enseñarán a realizar parte alguna, en especial”. Para encontrar el camino indicado por la imaginación se requiere un trabajo basado en el saber y un juicio crítico.

El artista debe admitir, sin remedio, que “no existe vocación completa sin un gran dolor”. Asimismo tiene que aprender “a soportar, con paciencia, cualquier daño”. Si las penurias aumentan, hay que aumentar la paciencia, así “como agregamos ropas a nuestro vestido cuando hace más frío. Entonces la adversidad no podrá afectarnos.”.

En el último apartado del libro, *Rasgos característicos de Leonardo*, Jaspers indica que “hay algo en que su grandeza única es perceptible y en que trasciende lo histórico; es la esencia de esa totalidad, de la cual surgieron todas sus investigaciones y creaciones del arte y a cuyo servicio estuvo: el conocimiento universal de una existencia filosófica en una figura personal. Aquí el investigador, el técnico y el artista se unen. Y esta unidad no está condicionada por el predominio de ninguno de tales estados. Es por esta unidad que podemos calificar a Leonardo de filósofo, entendiendo la filosofía no como una disciplina científica, no como una doctrina, sino como un conocimiento universal de uno mismo que se hace consciente siguiendo una guía y, por tanto, como una forma vital de la existencia humana que encierra en sí misma el conocimiento. La forma en que se desarrolló su filosofía lo distingue, por otro lado, de los filósofos propiamente dichos. Al dar al arte jerarquía de órgano de la filosofía, Leonardo se relaciona menos que aquellos con las sistemáticas construcciones conceptuales y con la lógica racional; se relaciona, en cambio, con una lógica filosófica concreta y con una consciente visión de la vida.” “Donde exista unidad del todo en la realidad espiritual y donde ésta sea consciente de sí misma, allí habrá filosofía” (JASPERS, 1956)

Leonardo ha sido muy censurado. Por estar siempre interesado en diferentes tareas al mismo tiempo, dejó todas a medio hacer, sin terminar nada. Según Jaspers un hecho es cierto: Leonardo fue un hombre parcial, fragmentario. Sus obras de arte terminadas son pocas y aún esas pocas le parecieron inconclusas. Ningún escrito quedó terminado.

Corresponde averiguar porque fue un hombre fragmentario. La explicación de que ha sido por su dispersión y porque era caprichoso, queda desmentida frente a la tenacidad que puso en su trabajo y frente a la exactitud con que la cumplió. Tuvo que servir a un todo inconmensurable, cuya medida sobrepasa, en mucho, lo que cabe en una vida humana. Ese todo era el conocimiento humano. Fue conociendo cada cosa a través de su verdad particular. Era la moderna posición investigadora, en contraste con la antigua, la dogmática.

Impregnado de su visión de lo total, Leonardo se sentía como asaltado por nuevas visiones plásticas, por ocurrencias que trataban de hacer trascender la contemplación en fórmulas. Lo fragmentario, esa plenitud *in statu nascendi*, es al mismo tiempo la consecuencia de esa universalidad insuficientemente percibida a través de cada realización. Leonardo hizo de cada insuficiencia, una insuficiencia feliz.

Se le recrimina que no tuvo trato social. Se apartó de las cosas mundanas. Quiso mantenerse ajeno al orgullo, a la envidia, al deseo de éxito. La publicidad no le interesó. Lo que nos ha llegado de su vida privada, muestra rectitud, nobleza y sencillez. Es un hombre extraordinario, enemigo de lo extravagante; profundo, sin desfallecimiento. Todo lo que de él procede, aparece medido y razonable. No vive por haber vivido una conmoción en el fondo de su existencia, tampoco por culpa de una melancolía consumidora. Se percibe, más bien, la constante presencia en el amor por todas las maravillas del mundo, en la paciencia y la serenidad. Pero su serenidad es la serenidad de una avasalladora e incesante actividad. No se puede hablar, en su caso, de la tristeza resignada de un hombre sin voluntad. “Con ayuda de los pensamientos nos tornamos universales y podemos detenernos en todas partes por igual, mientras la voluntad se establece y nos transporta hasta un único y determinado lugar.” Si él, más allá de toda ambición, no se preocupa por la gloria, desea, en cambio, ir al encuentro de su consagración póstuma. “Quien pase su vida en medio de las tinieblas no dejará, sobre la tierra, rastro alguno; será como el humo en el aire o la espuma en el agua”. “¿Por qué no emprendes una obra de tal magnitud que te permita vivir después de muerto, en lugar de dedicar tu vida a soñar, como lo hacen los difuntos?” Leonardo busca lo eterno, de lo cual sólo puede tenerse conciencia en una dimensión radicalmente distinta de la del mundo, en la trascendencia.

¿Y qué llegamos a percibir por intermedio de Leonardo? Rara vez aparecen seres capaces de cruzar por el mundo, en forma errante, como desprendidos del resto de la humanidad y a los que lleva el único deseo de contemplar el universo y de comunicar a los demás lo que han visto. Estos seres hacen por nosotros lo que sólo muy débilmente somos nosotros capaces de hacer. Sintetizan, con ese modo suyo de pretender siempre descubrir y mostrar, aquello que los demás aprenderemos luego. La lucha de esos artistas es otra, una lucha espiritual para lograr percibir las esencias eternas en la superficie de las apariencias del universo.

Es una suerte poder ver a un hombre independiente como Leonardo, ergiéndose por encima de la sociedad y de la historia con absoluto descuido; verlo identificarse con la naturaleza infinita, a través de la contemplación de sus manifestaciones. Que su modo de ver las cosas, de investigar y de regalarnos con su propia existencia, nos haga felices, no significa que tengamos que seguirlo plenamente en esa forma de vivir y de pensar.

Llegados a este punto, puede hacerse la pregunta ¿Existe algún ejemplo más evidente que el de Leonardo, en el que se ilustra que la creatividad va asociada a una concepción de la vida determinada? Es universal. Observa la naturaleza, la mira, la espiritualiza y la recrea. Busca mantener un cierto orden moral. Le embarga la curiosidad y el saber. Se esfuerza en lo que hace. No le importa demasiado lo que de él opinan otros, ...

### 7.3.15 Tener buena suerte

El Dr. Richard Wiseman ha escrito un libro titulado *The Luck Factor. Change your Luck – and Change your Life*, el cual es el resultado sobre una investigación realizada sobre personas consideradas por ellas mismas como afortunadas (lucky people) o desafortunadas (unlucky people). (WISEMAN, 2003)

La gente afortunada consigue encontrar a su pareja perfecta, consigue alcanzar sus ambiciones, encuentra carreras satisfactorias y vive feliz y con una vida llena de sentido. Su éxito no es debido a que trabajen de una forma especialmente dura, que sean sorprendentemente poseedoras de un gran talento o excepcionalmente inteligentes. Al contrario, parece que tienen una escalofriante habilidad para estar en el lugar adecuado en el momento adecuado. Este libro describe el primer estudio científico sobre porque la gente afortunada tiene vidas encantadoras. Al mismo tiempo, este libro da ideas de cómo otras personas pueden alcanzar su propia buena fortuna. Es el resultado de las entrevistas y experiencias realizadas con cientos de personas durante los ocho años que duró la investigación. Los resultados revelan una radical nueva forma de ver la suerte y el papel vital que juega en las vidas de todas las personas. La gente no nace afortunada. Por el contrario, la gente afortunada, sin darse cuenta de ello, emplea cuatro principios básicos para crear buena fortuna en sus vidas. (WISEMAN, 2003)

Wiseman indica que para ser un buen mago es necesario tener una gran comprensión de lo que está sucediendo en las cabezas de otras personas. Los buenos magos tienen que saber como distraer la atención de los espectadores, como evitar una audiencia desconfiada y como evitar que descubran la correcta solución del truco. (WISEMAN, 2003)

Al preguntar a la gente como se consideran, si afortunadas o desafortunadas, las respuestas suelen encontrarse distribuidas entre ambos extremos, encontrándose, sorprendentemente un número importante de personas cerca de los extremos. El autor se pregunta porqué hay tanta gente en estos extremos. (WISEMAN, 2003)

Wiseman empieza remarcando como la suerte tiene una influencia dramática en nuestras vidas dado que tiene el poder de transformarlas. Todo el mundo sabe como unos pocos segundos de buena suerte pueden traer fortuna y felicidad, mientras que un breve encuentro con la mala fortuna puede resultar en fracaso y desesperación. La suerte tiene la capacidad de transformar lo improbable en lo posible; de ser la frontera entre la vida y la muerte, el éxito financiero y la ruina, la felicidad y la desesperación. (WISEMAN, 2003)

Wiseman indica que hay mucha gente que considera que estamos rodeados de una gran infinidad de sucesos imprevistos y de que muchos de ellos tienen un gran influencia en nuestras vidas en general. Por ejemplo, J. D. Krumboltz a llegado a decir que “Serendipity is not serendipitous. Serendipity is ubiquitous”.<sup>1</sup> Esta influencia alcanza todas las facetas de la vida humana: profesional, académica, accidentes, amistad, pareja, amor, viajes... ¿Quién no tiene una experiencia fortuita que contar que le pueda haber condicionado la vida? ¿Hay alguien que no considere que la suerte (buena o mala) está a nuestro alrededor? (WISEMAN, 2003)

Wiseman indica que durante más de cien años, los psicólogos han estudiado como nuestras vidas están afectadas por nuestra inteligencia, personalidad, genes, apariencia y educación. No hay duda de que el esfuerzo ha sido importante y de que ha aportado un gran conocimiento de la condición humana, no obstante, a pesar de la inmensidad de esfuerzo, muy poco trabajo se ha realizado para conocer la buena y mala suerte. Wiseman dice que sea debido, muy probablemente, a que prefieren examinar factores que sean medibles y controlables. ¿Cómo se puede medir y controlar la suerte y sus efectos? (WISEMAN, 2003)

La situación es similar a aquella vieja historia del hombre que está buscando un tesoro cerca de la farola porque es allí donde hay más luz. La ventaja de buscar en lugares menos iluminados es que se puede encontrar un tesoro mayor.

---

<sup>1</sup> Krumboltz, J. D. (1998) *Serendipity is Not Serendipitous* en *Journal of Counseling Psychology*, 45 (), pp. 390-2.

El autor, primero de todo, buscó los porcentajes de gente que se considera afortunada o desafortunada y si la gente afortunada tiende a concentrarse en una o dos áreas de su vida o si se extiende a lo largo de muy diferentes áreas. Los resultados demostraron que el 50% de la gente se considera afortunada y que el 14% se considera desafortunada. En otras palabras, el 64% o casi los dos tercios de la gente encuestada indicó que eran afortunados o desafortunados. Interesantemente, había una fuerte tendencia para la gente considerada afortunada a decir que así era en diferentes áreas de su vida, lo mismo sucedió con los considerados desafortunados. Había gente que parecía atraer a la buena suerte mientras que otros atraían a la mala suerte, sin embargo, la gran mayoría consideraba que su fortuna, buena o mala suerte, era debida al azar. (WISEMAN, 2003)

Wiseman consideraba que la suerte no podía deberse únicamente al azar. Había demasiada gente con experiencias buenas y malas para ser debidas al azar. En su lugar, debía de haber algo que causara que las cosas marcharan bien para algunas personas, mientras que para otras marchaba mal. Se preguntó si esto se debía al destino, a un plan cósmico, a una habilidad psíquica para crear buena o mala suerte o podía ser explicado en términos de diferencias en sus creencias y comportamiento. (WISEMAN, 2003)

La investigación reveló que hay cuatro diferencias entre las vidas de la gente afortunada y desafortunada (WISEMAN, 2003):

1. La gente afortunada constantemente encuentra oportunidades de forma fortuita. Encuentran gente que tiene un efecto beneficioso en sus vidas y/o encuentran oportunidades interesantes en el periódico y revistas. Por el contrario, la gente desafortunada raramente tiene este tipo de experiencias positivas, más bien, incluso al contrario.
2. La gente afortunada toma buenas decisiones sin saber como. Ellos solo creen saber cuando una decisión parece buena o alguien no debería ser creído. Las decisiones de la gente desafortunada tienden a resultar en fracaso y desesperación.
3. Los sueños de la gente afortunada, sus ambiciones y sus metas sorprendentemente acaban siendo ciertos. La gente desafortunada se encuentra en el lado opuesto de la situación. Sus ambiciones y sueños acaban poco más que en pura fantasía.

4. La gente afortunada tiene la habilidad de convertir su mala suerte en buena suerte. La gente desafortunada carece de esta habilidad y su mala suerte le causa desconcierto y ruina.

¿Por qué esto era así? Wiseman hizo pruebas que indicaban que no se debía a habilidades psíquicas ni a diferencias del nivel de inteligencia entre los grupos. A pesar de estos resultados, se cuestionó si las propias mentes de las personas podían influir de alguna otra manera. ¿Eran los diferentes puntos de vista los responsables de crear los sucesos positivos o negativos en sus vidas? La suerte suele ser considerada una fuerza externa: a veces tenemos suerte, otras no. Pero, ¿qué pasa si es el propio individuo el que crea su propia suerte? (WISEMAN, 2003)

En una experiencia de lotería realizada observó que las expectativas de ganar eran mucho mayores, del orden del doble, en la gente afortunada que en la desafortunada. Cuando se trata de sucesos como en la lotería, tales esperanzas de éxito influyen poco en el resultado. Sin embargo, la vida no es una lotería. Muy a menudo, las propias expectativas marcan una diferencia. Marcan la diferencia de si se intenta algo o no, cuanto se persiste ante el fallo, como se interactúa con otros y como otros interactúan con uno mismo. Así, dedicó el resto de los años de su investigación a ver como pensaban y se comportaban los dos grupos de personas. (WISEMAN, 2003)

Detrás de las cuatro diferencias indicadas, encontró cuatro principios y doce subprincipios que permiten entender en qué consiste la suerte (WISEMAN, 2003).

- **Primer principio: Maximiza las oportunidades fortuitas:** La gente afortunada crea, descubre e influye en las oportunidades que aparecen de sus vidas.

- ***Sub-principio 1*** la gente afortunada construye y mantiene una “red de suerte”
- ***Sub-principio 2:*** La gente afortunada tiene una actitud relajada hacia la vida.
- ***Sub-principio 3:*** La gente afortunada está abierta a nuevas experiencias en sus vidas.

- **Segundo principio: Escucha a tus presentimientos o corazonadas:** la gente afortunada toma decisiones acertadas empleando su intuición y los buenos sentimientos o sensaciones.

- ***Sub-principio 1:*** La gente afortunada escucha sus corazonadas.
- ***Sub-principio 2:*** La gente afortunada hace pasos para mejorar su intuición.

- **Tercer principio: Aguarda a la buena fortuna:** Las expectativas de la gente afortunada acerca del futuro les ayuda a cumplir sus sueños y ambiciones.

- ***Sub-principio 1:*** La gente afortunada presupone que su buena suerte continuará en el futuro.
- ***Sub-principio 2:*** La gente afortunada intenta conseguir sus metas, incluso si sus posibilidades de éxito parecen escasas y persevera ante el fracaso.
- ***Sub-principio 3:*** La gente afortunada intenta interaccionar con otros para ser afortunado y exitoso.

- **Cuarto Principio: Convierte tu mala suerte en buena suerte:** la gente afortunada está capacitada a transformar su mala suerte en buena suerte.

- ***Sub-principio 1:*** La gente afortunada ve el lado positivo de su mala suerte.
- ***Sub-principio 2:*** La gente afortunada está convencida de que cualquier mala fortuna de su vida será, a la larga, convertida en un éxito.
- ***Sub-principio 3:*** La gente afortunada no permanece en su mala suerte.
- ***Sub-principio 4*** La gente afortunada construye pasos para prevenir más mala suerte en el futuro.

Fernando Trías de Bes y Alex Rovira, en su libro **La Buena Suerte**, exponen de una forma muy sencilla y didáctica, prácticamente lo mismo que se ha indicado anteriormente sobre el trabajo de Wiseman. (TRIAS DE BES y ROVIRA, 2004)

En este libro exponen de una forma muy clara la diferencia entre la suerte y la Buena Suerte. Indican que la suerte no depende de uno y por ese motivo no es duradera. En cambio la Buena Suerte depende de uno mismo. Es posible conseguirla siempre que uno se lo proponga. La suerte, que es resultado del azar, b único que hace es hacer que sucedan cosas a nuestro alrededor. Es la persona quien crea las circunstancias más favorables para conseguir la Buena Suerte. Si, quizás hace falta algo de suerte (o mucha suerte) a nuestro alrededor, pero esto no es suficiente. Si no se hace todo lo posible (imposible) por alcanzar la Buena Suerte, la suerte sola no conseguirá nada, al contrario, puede hacer que nos sintamos mal por no haber aprovechado las mínimas circunstancias, aunque temporales, pero propicias para construir sobre ellas. (TRIAS DE BES y ROVIRA, 2004)

En su libro exponen las reglas para alcanzar la Buena Suerte, que según ellos son las siguientes (TRIAS DE BES y ROVIRA, 2004):

- Primera regla: La suerte no dura demasiado tiempo, porque no depende de ti. La Buena Suerte la crea uno mismo, por eso dura siempre.
- Segunda regla: Muchos son los que quieren tener Buena Suerte, pero pocos los que deciden ir a por ella.
- Tercera regla: Si ahora no tienes Buena Suerte tal vez sea porque las circunstancias son las de siempre. Para que la Buena Suerte llegue, es conveniente crear nuevas circunstancias.
- Cuarta regla: Preparar circunstancias para la Buena Suerte no significa buscar sólo el propio beneficio. Crear circunstancias para que otros también ganen atrae la Buena Suerte.
- Quinta regla: Si “dejas para mañana” la preparación de las circunstancias, la Buena Suerte quizá nunca llegue. Crear circunstancias requiere dar un primer paso ... ¡Dalo hoy!

- Sexta regla: Aun bajo las circunstancias aparentemente necesarias, la Buena Suerte no llega. Busca en los pequeños detalles circunstancias aparentemente innecesarias..., pero ¡imprescindibles!
- Séptima regla: A los que sólo creen en el azar, crear circunstancias les resulta absurdo. A los que se dedican a crear circunstancias, el azar no les preocupa.
- Octava regla: Nadie puede vender suerte. La Buena Suerte no se vende. Desconfía de los vendedores de suerte.
- Novena regla: Cuando ya hayas creado las circunstancias, ten paciencia, no abandones. Para que la Buena Suerte llegue, confía.
- Décima regla: Crear Buena Suerte es preparar las circunstancias a la oportunidad. Pero la oportunidad no es cuestión de suerte o azar: ¡siempre está ahí!
- Síntesis: Crear Buena Suerte únicamente consiste en... ¡Crear circunstancias!
- El nuevo origen de la Buena Suerte: Dado que crear suerte es crear circunstancias... La Buena Suerte sólo depende de TI. A partir de hoy, ¡TU también puedes crear Buena Suerte!

### 7.3.16 Aplicación de la teoría de la complejidad en la Organizaciones

En la tesis doctoral *‘Aspectos caóticos i fractals en el comportament organitzacional: Caos, organitzacions i management’* realizada por Magí Panyella i Roses para la obtención del título de Doctor en Psicología por la Universitat de Barcelona, Facultat de Psicologia, Dept. de Psicologia Social, Director de la tesis Frederic Munné Matamala, tal como se indica en el resumen, trata de las aplicaciones de la teoría del caos al estudio de las organizaciones. Una parte de la tesis intenta aplicar conceptos tales como caos, autoorganización, fractales, atractores en la vida y la evolución de las organizaciones. Hay un intento de desarrollo teórico en un marco paradigmático emergente en la teoría de la organización.

La tesis doctoral *“ Las Organizaciones como Sistemas Abiertos Alejados del Equilibrio”* realizada por José Navarro Cid para la obtención del título de Doctor en Psicología por la Universitat de Barcelona, Facultat de Psicologia, Dept. de Psicologia Social, Director/tutor de la tesis Santiago Diaz de Quijano , Frederic Munné Matamala y Federico Javaloy Mazón, tiene por objetivo presentar las posibilidades que ofrece el nuevo paradigma de la complejidad al entendimiento del fenómeno organizativo, su formación y desarrollo. Se presenta una aplicación concreta al terreno de la motivación en el trabajo analizado como un proceso dinámico complejo.

La tesis doctoral *“El Comportamiento de los grupos pequeños de trabajo bajo la perspectiva de la complejidad: Modelos descriptivos y estudio de casos”*, realizada por Samantha para la obtención del título de Doctor en Psicología por la Universitat de Barcelona, Facultat de Psicologia, Dept. de Psicologia Social, Director/tutor de la tesis Frederic Munné Matamala, realiza una serie de vínculos entre las ciencias de la complejidad y la psicología social, específicamente al comportamiento de los grupos pequeños de trabajo. Emplea la teoría de la autoorganización: estructuras disipativas, autopoiesis e implícitamente los hiperciclos catalíticos para explicar la dinámica de comportamiento de los grupos. Acerca estos conceptos a la psicología cognitiva y la creatividad, a fin de observar las características necesarias para que un grupo pequeño pueda autoorganizarse, resultando en acciones creativas. Aplica la lógica borrosa.

### 7.3.17 Métodos creativos

Saturnino de la Torre, en su libro **Manual de la creatividad** (DE LA TORRE, 2000), en el capítulo V, *Métodos Creativos*, indica que todo y el confusionismo terminológico existente sobre el alcance de los términos método, procedimiento, técnica, estrategia, recursos, etc., introduce la diferencia entre las categorías *método* y *técnica*. El método vendría a ser “un concepto proteico que englobaría modos, procedimientos y técnicas, con carácter mucho más amplio” (GIMENO, 1977). De la Torre indica que el método representará siempre modos o vías generales; la técnica, procedimientos concretos. Expone que la dificultad aparece al abordar técnicas complejas que cuentan a su vez con modalidades y subprocedimientos. Ejemplos de esta dificultad se encuentran en el brainstorming, la sinéctica, la biónica... Unos autores las califican de métodos y otros de técnicas. Las técnicas son formas de proceder, específicas en sus objetivos y detalladas en la descripción de los pasos que han de seguirse, lo cual no es atribuible a los métodos. Se entiende el método como la trayectoria mental, vía seguida, manera de hacer el recorrido que nos conduce a la meta. Se califica de creativo cuando dicho modo de proceder facilita el proceso creativo.

Morel indica que

“un método no es en absoluto una serie de operaciones predeterminadas, tal como lo sería un algoritmo de ordenador, sino un proceso mental que permite fabricar algo nuevo, pero que esté más o menos sujeto a un problema de la vida cotidiana, industrial o en el laboratorio. (...) No existe un método seguro para inventar y por consiguiente, no puede existir tampoco la máquina universal de inventos, lo cual plantea el problema de las relaciones entre creatividad y lingüística” “El método heurístico es una manera de dirigir la inteligencia propia, y un mismo método debe ser aplicable no sólo a un tipo de problema de datos variables, sino también a diferentes tipos de problemas” (MOREL, 1977, pág. 97).

Morel también indica “La idea de creatividad se refiere a la idea de nuevo. Siendo lo nuevo lo que todavía no existe y que, por definición, todavía no es conocido “ (MOREL, 1977). Pero no se debe confundir lo nuevo como algo que aparece de la nada.

Morel también indica en su libro que “nada separa fundamentalmente el sueño de la observación científica, ya que si se alimenta y se enriquece debidamente el sueño, se acaba por construir el hecho científico” (MOREL, 1977, pág. 33)

De la Torre da una caracterización de la metodología creativa, diferenciándola de las técnicas, por:

- Su *generalidad*. Enuncia principios extensibles y aplicables a problemas de diversa índole.
- Su *amplitud* le permite integrar técnicas y ejercicios de diferente tipo. El método analógico, por ejemplo, abarcaría técnicas como la sinéctica, el circept, el heuridrama, la biónica, etc.
- Su *heterogeneidad* de sus procedimientos, desde la coherencia lógica de la heurística a los métodos ilógicos, intuitivos, aleatorios u oníricos.
- La *indeterminación* en los pasos que han de seguirse. “Un método no es en absoluto una serie de operaciones predeterminadas, sino un proceso mental”
- Su *diversificación* en variantes procedimentales, que llevan a los autores a hablar de métodos heurísticos, inventivos, intuitivos, analógicos, antitéticos, aleatorios, etc.; en plural, en lugar de utilizar el singular, empleado preferentemente al referirse a las técnicas.
- Su independencia respecto a los problemas. Pueden aplicarse métodos diferentes para resolver un problema.

“El método creativo ha de tener el poder de concentrar las energías mentales, de estimularlas, de facilitar los procesos de ideación, de romper la lógica cuando sea preciso, de provocar y sorprender, de distanciarse del problema. Es plural y diversificador. Flexible para enfocar los planteamientos desde diferentes puntos de vista” (DE LA TORRE, 2000)

Fustier indica que hay diferentes clasificaciones para los métodos creativos (FUSTIER, 1975):

- Para J. Sikora (1979), los métodos son clasificados utilizando como criterio el grado de dificultad para dominar la metodología. Cada metodología comporta diversas técnicas y procedimientos
- El Instituto de Batelle (Mánage – Magazin) recoge “43 métodos” agrupados en seis categorías heurísticas.
- A. Mole y R. Caude (1977) agrupa en cinco grandes modalidades metodológicas las técnicas creativas.
- Florence Vidal (1971), en su *Problem solving*, propone una clasificación de seis campos. Es de destacar el sexto grupo: *Métodos orientados al investigador*, en el cual se preocupa de alguna forma por la actitud que puede tomar el investigador a la hora de aplicar un método. “N’oublions pas que les méthodes les plus élaborées ne sont qu’un outil dont se sert un individu”. (Vidal, 1971, pág. 106).
- A. Kaufmann, M. Fustier y A. Drevet (1973) establecen tres grandes procedimientos o vías fundamentales para estimular la creatividad. Responden a tres ejes cognitivos: la intuición, el análisis y la combinatoria. El grupo de *métodos intuitivos* es importante para la presente tesis y de él se hablará más abajo.
- M. Fustier entiende el método como un ropaje o encubrimiento de la realidad, para así acceder a ella más fácilmente. Tanto M. Fuster como S. Torre, clasifican los métodos creativos en: Analógicos, antitéticos y aleatorios. Dan origen a los estilos metódicos de la creatividad, esto es, modos prevalentes que tienen las personas de afrontar un proceso, ya sea de percibir, procesar información, aprender, enseñar, pensar o actuar. En cada sujeto predominará una de las tres posiciones expuestas. (FUSTIER, 1975)

### 7.3.17.1 *Métodos aleatorios*

Tal como indica S. Torre en los métodos aleatorios se buscan relaciones artificiales, forzadas o al azar, entre lo conocido y lo desconocido. Cuando se ha explorado la zona de los conceptos que se parecen (métodos analógicos) y que se oponen (métodos antitéticos), queda en ocasiones una gran extensión de conceptos sin relación aparente. Como no tenemos elementos asociados que nos permitan explorar esta zona habremos de recurrir a estimaciones aleatorias, y de ahí a la última categoría de los métodos de creatividad (azar, superposición, combinatoria, exploración ...) (DE LA TORRE, 2000, pág. 64) (FUSTIER, 1975, pág. 33-34).

Fustier indica en su libro que “debido a que nuestro cerebro es supercomplejo e imperfectamente organizado para la acción programada, nos permite adaptarnos a un entorno movible, en el cual funciona por intentos y errores, integrando en su programación los acontecimientos aleatorios, no excluyendo las asociaciones con el azar, es decir, el desorden” (FUSTIER, 1975)

Fustier dice “Lo irracional forma parte integrante de todo proceso creador”. Hace referencia al razonamiento de Evariste Gallois: “No deducen; combinan, comparan. Cuando llegan a la verdad es únicamente porque han ido tropezando una y otra vez hasta llegar a ella”. (FUSTIER, 1975)

Para Fustier, resolver un problema es como lanzar un anzuelo, que es la pregunta, para tratar de pescar una información que le serviría de respuesta. Este encuentro es lo que Kostler llama la *bisociación*, y que otros autores llaman el *cruce* o el *encuentro*. Ninguna respuesta puede estar destinada con anterioridad a ninguna pregunta, el encuentro entre las dos depende de *cierto arte del inventor*, al igual que la captura del pez al extremo de la caña depende del "arte del pescador"(FUSTIER, 1975)

Fustier habla de al actitud de las personas inventivas, indica que una información puede estar almacenada en el cerebro como una bola de billar en un estanque: pesada y lisa. De esta forma no podrá salir a flote para hacer algo con ella. Así proceden los espíritus lógicos e incultos. Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa. Al contrario, una

información que entra en un cerebro inventivo está de alguna forma transformada en un ovillo de lana. Ya no es lisa, sino peluda; no se hunde, sino que flota; polivalente; indecisa; disponible; insegura; cubierta de una multitud de pequeños rizos por donde está dispuesta a ser cogida y puesta al día... Ahora llega la pregunta en forma de arpón que el investigador lanza al agua turbia: en seguida recogerá uno, dos, diez ovillos de soluciones. (FUSTIER, 1975, pág. 30-31)

El ejemplo del pescador sirve a Fustier para indicar como actúa una persona inventiva a la hora de encontrarse ante un problema. Lanza el anzuelo (el problema planteado) al río (lugar de nuestros conocimientos). Intenta encontrar una relación entre lo que conoce (sabe) y lo que busca. Los métodos analógicos están muy cerca del anzuelo e intentan encontrar soluciones que se parecen al problema planteado (analogía, parecido, vecindad, modelación, ...). Cuando ésto no es suficiente extiende su campo de búsqueda empleando los métodos antitéticos, esperando encontrar respuesta por medio de buscar lo contrario (antítesis, diferencia, oposición, deformación, superación...). Si estos son insuficientes aumenta la complejidad de la búsqueda por medio de los métodos aleatorios (azar, superposición, combinatoria, exploración...) (FUSTIER, 1975, pág 34)

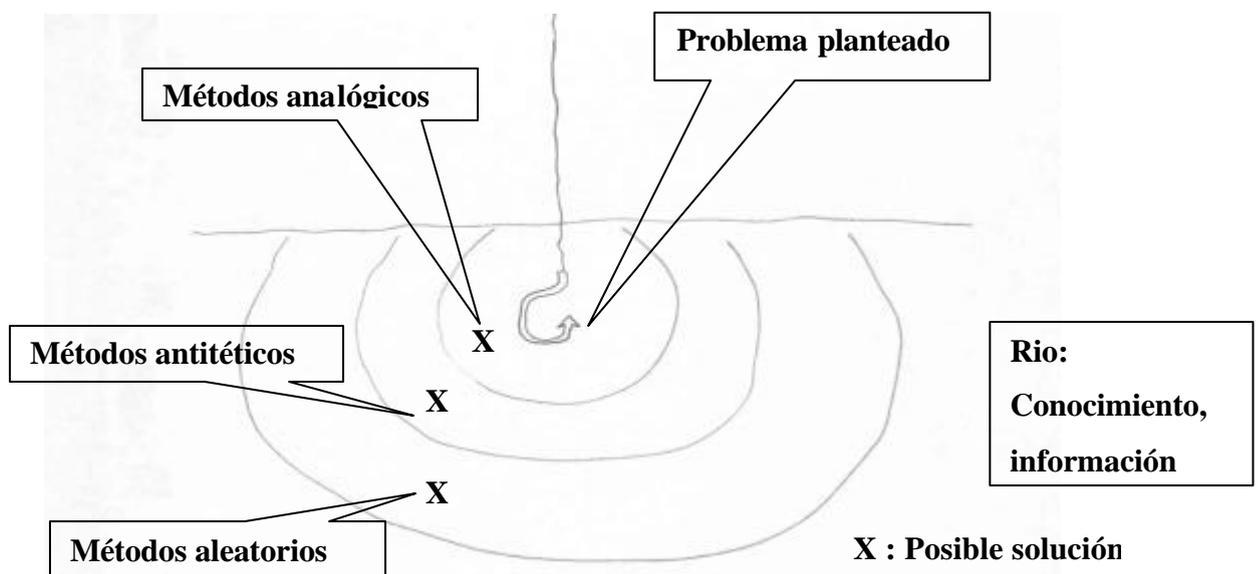


Figura 7.3.17.1-1. La "cebolla"(el bulbo) de la invención

La creatividad se encuentra básicamente en el bulbo de métodos aleatorios. Hay personas Innovadoras y personas aplicadoras (adaptors). Las innovadoras son las que de una forma natural saben meterse en la piel más exterior. Las aplicadoras requieren un aprendizaje y una metodología que los lleven al nivel III (exterior). La mayoría de técnicas de creatividad son mucho más útiles empleadas en grupos no innovadores. Requieren un método “exterior” a ellos mismos para ir a buscar soluciones aparentemente absurdas pero potencialmente innovadoras. Dependiendo del grado de innovación de la persona se requieren más o menos estímulos exteriores para que sea capaz de innovar. Puede quizás demostrarse que un exceso de técnicas o metodologías aplicadas a personas creativas pueden neutralizar su capacidad de innovación. Las técnicas igual que un exceso de normas, les pueden llegar a bloquear.

Fustier indica lo siguiente: “parece como si el descubrimiento pudiera siempre reducirse a un fenómeno de descomposición o de combinación. Dos objetos, dos conceptos, dos fenómenos, que nadie hasta entonces había soñado relacionar, se superponen de repente para originar un nuevo objeto, un nuevo concepto, un nuevo fenómeno, ...” (FUSTIER, 1975, pág. 227)

Tomando lo expuesto por Fustier, es lo que Kostler llama “bisociación”. Es lo que Edward de Bono desarrolla bajo el término de “lateral thinking”. Leclercq precisa: “Cualquier idea puede ser considerada como una combinación de conceptos y de relaciones”. Para Moles: “La creatividad es una aptitud particular del espíritu para reordenar los elementos del campo de conciencia de una forma original”. Jung ya decía: “Lo nuevo en el alma individual es una recombinación variable hasta el infinito de componentes extremadamente antiguos”. Por último, Einstein: “El juego combinatorio parece ser la característica esencial del pensamiento creador”. Y descartes: “Toda ciencia humana sólo consiste en ver distintamente cómo concurren las naturalezas simples en la composición de otras cosas” (FUSTIER, 1975, pág. 227)

Según esto, hay que desarrollar en el espíritu del investigador la aptitud para la recombinación enseñándole sistemáticamente a pensar en más de una cosa al mismo tiempo, a sintetizar los datos aparentemente sin relación los unos con los otros (Fustier, 1975)

Vidal haciendo referencia a los métodos aleatorios expuestos en su libro, expone el siguiente diálogo. Un niño de siete años y medio, interrogado sobre que desearía recibir para Navidad, respondió: “Unos skis automáticos”. El adulto le indica que esto no existe. El niño responde. “Si, pero esto es lo que yo querría tener ...” (VIDAL, 1971, pág. 107)

En esta línea indica, por medio de algunas frases de creativos celebres, que el tipo de preguntas y planteamientos de los niños son totalmente diferentes a las cuestiones planteadas por los adultos. Indica que dando paso a la intuición de alguna forma se retorna a nuestros estados infantiles.

Vidal menciona en el apartado “extralógico” los sucesos fortuitos que han permitido a algunos investigadores encontrar grandes descubrimientos. Habla de Kekulé, Poincaré, Stevenson y de otros a los que parece les ha ayudado la suerte. Se pregunta a qué extraños mecanismos se deben estos “descubrimientos milagrosos”. Indica que estamos muy lejos de conocer estos mecanismos, pero que, no obstante este desconocimiento, no puede discutirse que deben formar parte de los posibles métodos creativos.

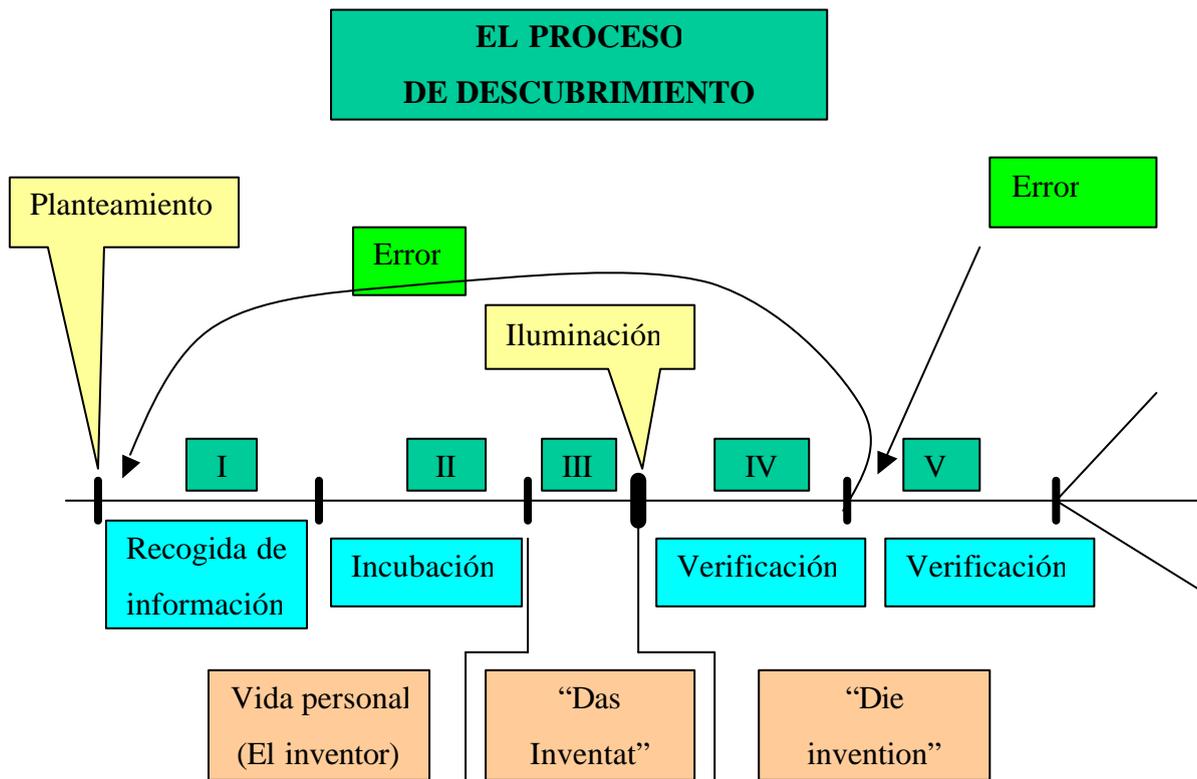
De hecho, una vez se ha expuesto un problema, puede pensarse que es una cuestión planteada al universo mental como un conjunto. Lejos de inscribirlo exclusivamente dentro del campo de la consciencia, la desborda, pudiendo pasar a otras zonas, como el inconsciente y el preconscious. Como un virus, el problema penetra en las zonas no conscientes y hace fermentar este medio poco accesible, apareciendo una posible solución según unas leyes misteriosas. Los mensajes se intercambian entre el consciente y el inconsciente. Estos mensajes toman formas extrañas, simbólicas. Se dice que nuestro espíritu parece un iceberg, del cual la zona visible representa aproximadamente una décima parte de la masa total. La agitación invisible, pero constante, de la parte submarina ha sido cien veces evidenciada. Es de una riqueza increíble.

¿Cómo se puede provocar? Los psicoanalistas saben que una palabra inductora puede despertar grandes recuerdos de nuestra memoria. Algunos métodos se orientan hacia todo lo que puede desencadenar estas movilizaciones afectivas, todo lo que puede suscitar imágenes. Esto puede verse en la aplicación del método sinéctico.

Según el testimonio de Einstein: “No creo que las palabras del lenguaje escrito tomen el más mínimo papel en mis mecanismos de pensamiento, los cuales se apoyan sobre imágenes más o menos claras de tipo visual y a veces muscular” (VIDAL, 1971, pág. 109)

En el apartado “La imaginación drogada”, Vidal expone algunos ejemplos en los que se ha intentado crear los efectos de la droga pero sin emplear droga. Por ejemplo, el ejemplo de J. E. Gates, en el que unos alumnos reunidos en una sala, por medio de música proyectada sobre enormes pantallas de formas multicolores abstractas con convulsiones espasmódicas que lentamente explotan o se disuelven. Indica que Gates afirmó que en este contexto, una vez rotas las inhibiciones, los espectadores oyentes dentro de los ritmos musicales y visuales se vuelven muy favorables a la creatividad. (VIDAL 1975)

En su apartado sobre “la serendipia” menciona los casos de Becquerel y Anderson, a los que parece que la suerte les ayudó en sus descubrimientos. Respecto a esto indica que los regalos de la realidad no están hechos, lo que parece probado, más que a aquellos que son capaces de recogerlos. Indica que la Serendipia de las Ciencias y las Artes recomienda la disponibilidad de la atención, la facultad renovada de asombro... (VIDAL 1975, pág. 110)



**LO QUE CARACTERIZA A UN INVENTOR ES LA CAPACIDAD DE REALIZAR TODAS LAS FASES (APTITUD) Y EL AGUANTE EN REALIZAR LOS BUCLES NECESARIOS (ACTITUD)**

*Figura 7.3.17.1-2. Fases de la invención: Vida del inventor, inspiración y el invento.*

(Mio: Atención, poner el esquema de isla, naufrago, tres capas, inmersión, estar en el fondo sólo un tiempo, equipo de inmersión, mundo racional, adaptors/innovators. Innovators vana al fondo del mar (inmersiones) de forma natural, mundo imaginario, país de las maravillas (Lewis caroll), lugar visitado por Julio Verne, Einstein, Pasteur, Fleming, Kekulé, Poincaré, ...Lugar donde está la imaginación, hay que salir de él, solo se puede estar un tiempo. En el mundo racional se avanza a saltos incrementales (o no) pero pisando tierra firme, en esta vía no se hacen grandes invenciones, se requiere hacer inmersiones, hay que mojarse, si solo te mojas los pies conseguirás poco, Ejemplo paralelo del tornillo,... punto soldadura, remache, adhesivo, ... Eliminar unión, integrar función, ...Para avanzar se requiere una bolsa de ideas, se deben coger en el fondo del mar y cuando bajas no debes de desaprovechar la oportunidad y traer el máximo,...Hay que potenciar los descensos y además debe de potenciarse al máximo bajando con buenos equipos (de buceo/personas) (con grandes redes/muchas ideas, todas valen) (en el fondo del mar no se puede juzgar por que si desaprovechas el tiempo coges menos peces, solo tienes que ir a coger, ya juzgarás en el mundo racional) (todas las técnicas de creatividad reproducen el hacer una inmersión) la técnica de hacer cuestiones es hacer muchas bajadas y subidas muy rápidamente, en lugar de estar mucho tiempo en el fondo del agua. -> presenta un aparente inconveniente de que lógicamente no te puedes zambullir hasta muy al fondo -Z pero si se tiran muchos de golpe a la vez y están cogidos, del peso seguramente bajarán más, o sea lo ideal es hacerlo en grupo. ...El mar de las ideas tiene nombre, se llama: imaginación. En el fondo de este mar es donde ha ido Julio Verne para hacer sus libros, y donde Kekulé encontró el anillo del benceno, y donde tantos otros han hecho sus descubrimientos. El tener la capacidad de sumergirse debe de fomentarse desde edades muy tempranas, debe de fomentarse la imaginación. Este es el mejor equipo de inmersión. La gente que solo vive en el mundo racional, no puede romper esquemas, por que el mundo racional es muy rígido. Cuanta más imaginación se tiene, más profundo es el mar) (Mio: en el comentario anterior puede añadirse que el bajar a las profundidades puede y , además, debe hacerse divertido. Es una especie de estado de flujo. (es flujo). (Mio: la invención es como el espermatozoide (la reproducción), se requieren miles de espermatozoides pero con suerte sólo uno da fruto.)

### **7.3.18 Técnicas de creatividad**

En el apartado anterior se ha defendido el matiz diferencial entre método y técnica, resaltando la mayor amplitud conceptual del primero y la eficacia operativa de la segunda. Los métodos comportan procesos mentales o modos generales de conducirse. Las técnicas son estrategias concretas o modos de proceder valiéndose de pasos o fases debidamente organizados y sistematizados para alcanzar determinados objetivos. Como afirma Sikora, la técnica es una acción descrita con detalle. Suelen formar parte de métodos más generales. V. Benedito (1977, pag. 22) las define como “el medio sistematizado de organizar y desarrollar las actividades para estimular el pensamiento creativo”. (DE LA TORRE, 2000, pág. 66)

S. Torre indica que la técnica va más allá de la solución de problemas. Incluye procedimientos de relajación, relax imaginativo, sugestopedia. El verdadero núcleo de la técnica creativa ha de buscarse en los mecanismos de su desarrollo y aplicación. Los sistemas, programas, métodos son planteamientos generales. No ocurre lo mismo con las técnicas, ya que éstas surgen o se elaboran como aplicación de una concepción determinada. En tal sentido, las técnicas creativas tienen su origen en el propio estudio de la creatividad. La concepción que presuponen y la finalidad que las inspira serán los elementos configuradores de las mismas. La técnica es el instrumento vehiculador de la ciencia aplicada sin el cual quedaría en mera especulación teórica o en artilugio esotérico. La técnica surge como respuesta a un problema. (DE LA TORRE, 2000, pág. 66)

Personalidades en el campo de la psicología admiten que los individuos en general pueden cambiar y así llegar a ser más creativos. Este cambio puede producirse como resultado de una maduración o envejecimiento (ancianidad?); como respuesta a presiones ambientales externas, como resultado de una psicoterapia y siempre y cuando estemos motivados por conseguir nuevos patrones de comportamiento. Es por lo tanto posible desarrollar técnicas para practicar o estimular la creatividad. Existen tanto técnicas de creatividad individuales y de grupo. (STEIN, 1974).

Todas las técnicas de creatividad buscan que los participantes sean creativos, o mejor dicho, trabajen con su cerebro derecho, haciéndoles intervenir en una especie de juego. Muchas técnicas de creatividad buscan la afloración de ideas dejando que sea el propio azar, por medio de los participantes, el que proponga las ideas.

### **7.3.18.1**      *Caracterización de las técnicas creativas*

La finalidad de las técnicas es aplicarlas. Ello comporta aproximación entre una situación real y una deseada. Toda aplicación tiene algo de análisis de elementos, interpretación y traslación a situaciones semejantes. Como procedimiento que es, se puede enseñar y aprender. Las dimensiones o componentes que debiéramos analizar al aplicar una técnica creativa son (DE LA TORRE, 2000, pág. 67):

- a) Sus fundamentos teóricos, que la legitiman.
- b) Sus objetivos específicos, que la orientan.
- c) Su aplicación, que la conforma.

### **Fundamentación teórica**

Una técnica es la plasmación práctica de una teoría, concepción o modelo de la creatividad. El conocimiento de su procedencia nos facilitará una adecuada interpretación. Cada técnica se basa de alguna forma en algunos de los modelos metodológicos indicados en el apartado 4.6.1 El conocimiento de su procedencia facilitará una adecuada interpretación (Métodos Creativos). La creatividad como proceso de pensamiento y vida, como capacidad mental y solución de problemas, como producto e ideación, como interacción con el medio, como actitud personal, dará pie a técnicas diferentes. Si se aplica una técnica, desconociendo su sentido originario, se estará actuando por tanteo. (DE LA TORRE, 2000, pág, 67)

### **Propósitos específicos**

Las directrices apuntadas en la fundamentación teórica de las técnicas resultan insuficientes para su aplicación. Deben de marcarse claramente las metas que se persiguen. Las técnicas no deberán emplearse cuando no sean necesarias. No todos necesitan por igual de ellas, ni la aprovechan del mismo modo. El valor de una técnica viene dado por su eficacia en la consecución de objetivos: ¿qué se pretende con un determinado encadenamiento de pasos y acciones? No resulta excesivo afirmar que la creatividad está en la intención de quién aplica la técnica más que en el contenido de la misma. (DE LA TORRE, 2000, pág. 68)

Las técnicas reclaman competencia procesual. Su aplicación comporta conocer previamente la secuenciación de sus pasos. Pero esto no es suficiente. La técnica requiere un modo de pensar y sentir creativos. Debe ir acompañada de una actitud implicadora. Las técnicas creativas deben crear hábitos. Cuando quedan incorporadas como parte de nuestro estilo de actuar, se da por adquirida la competencia procesual. Ello implica ciertamente reiteración. Una simple aplicación no crea hábito ni promueve cambios de actitud profunda. (DE LA TORRE, 2000, pág. 68)

Si se toma como punto de mira los niveles creativos, las técnicas irán dirigidas a la sensibilización, sensopercepción o comunicación con el medio; a fomentar la expresividad espontánea; a potenciar la ideación y la solución de problemas; a la innovación y el desarrollo de la divergencia; a fomentar actitudes creativas. (DE LA TORRE, 2000, pág. 68)

## **Aplicación**

Toda técnica puede ser descrita como una secuenciación de acciones o pasos convenientemente organizados. Su concreción no es obstáculo para que pueda aplicarse a cualquier tipo de problemas o situaciones, con iguales resultados. Buena parte de las técnicas creativas son facilitadoras del proceso creativo en su globalidad o en alguna de sus fases. Ha prevalecido el punto de vista de proceso psicológico asociacionista frente a la persona, medio o mejora del producto. ¿Con qué técnicas contamos para desarrollar o cambiar actitudes personales hacia lo creativo?, ¿cómo llegar a interactuar con el medio en un intento de reciproca *transactualización*?, ¿de qué modo mejoran el potencial creativo, ¿de qué mecanismos procesuales participan? (DE LA TORRE, 2000, pág, 69)

Surgen como *formalización de la experiencia*. Una teoría se construye reflexionando sobre la realidad. Una técnica se contrasta con la realidad antes de elevarse a estrategia reglada. Muchas técnicas se han iniciado como meros ejercicios. Su aplicación y actualización dieron paso a su formalidad y reconocimiento. Este rasgo da a las técnicas un carácter pragmático y motivador para quienes deben aplicarlas. Toda técnica creativa puede ser descrita como un proceso, como una cadena o secuencia de pasos a seguir, de reglas a aplicar. ¿Qué se quiere resolver, averiguar o conseguir? En una segunda fase entran en juego los mecanismos o pasos particulares de cada técnica. ¿De qué mecanismos se valen para provocar la ideación, el cambio de actitud? Cada técnica se enfrentará al problema de forma diferente. En una fase final se llega a la síntesis, la clarificación, la sistematización o la elaboración buscada. Cada fase puede adoptar más de un paso. (DE LA TORRE, 2000, pág. 69)

Las técnicas dirigidas a estimular el proceso ideativo activan ciertos recursos mentales mediadores, que permiten a la conciencia acceder al estado preconscious en el que se “aletargan” conocimientos adquiridos, experiencias, vivencias, emociones, percepciones,... la mente humana es un remanso en el que coexisten todos los aprendizajes adquiridos a lo largo de la vida. La técnica creativa desempeña la función de anzuelo o de iluminación. Con ella accedemos a ideas, largo tiempo en letargo, aisladas del contexto en que se formaron. (DE LA TORRE, 2000, pág. 70)

Personas con formación semejante pueden manifestar niveles muy diferentes de creatividad. Sus aptitudes, innatas, sus predisposiciones, su forma de interactuar con el medio, su actitud e intereses respecto a situaciones problemáticas, sus motivaciones, su inquietud transformadora, su modo de interiorizar los aprendizajes y experiencias son factores que ayudarán a explicar tales diferencias. La clave no está en *qué* se sabe sino en *cómo* se emplea este conocimiento. Se pone el acento en el estilo personal de ver los objetos, imágenes persona, problemas, fenómenos. (DE LA TORRE, 2000, pág. 70)

Las técnicas no hacen que las personas sean más creativas. No dan directamente el potencial creativo a quien no lo tiene. Este vendrá conformado por el conjunto de rasgos individuales y de estilo descritos. Ellas nos deshinibirán, desbloquearán, facilitarán el acceso a la *reserva preconscious*, cuando existan dificultades por vía lógico-racional. Algunas de las experiencias o aprendizajes quedarán tan desligadas de experiencias y aprendizajes posteriores que no será fácil acceder a ellas por vía consciente. Las técnicas intentan facilitar el acceso a estas reservas de formas diferentes. (DE LA TORRE, 2000, pág. 71)

Esta reserva o potencial no es otra cosa que el cúmulo de nuestros autoaprendizajes y conocimientos adquiridos, experiencias, vivencias, reflexiones, sentimientos, imágenes subliminales y, en fin, todo lo percibido o elaborado que, sin estar disponible a nivel consciente, es accesible en determinadas condiciones. Existe actividad mental productiva sin control consciente. Todo este “bagaje” no se sitúa en igual plano de la conciencia, sino que se dan cuando menos, tres niveles o estados de potencial (DE LA TORRE, 2000, pág. 71):

- *Potencial activado o presente*: es aquel que es controlable conscientemente, como las destrezas, las habilidades y las capacidades divergentes. Predominan las fuerzas racionales sobre las irracionales.
- *Potencial latente*: se sitúa a nivel preconscious. No es accesible directamente. Es accesible a través de algún recurso o mecanismo. Es el gran arsenal de la creatividad.
- *Potencial subyacente*: permanece a nivel subconsciente a mayor profundidad, resultando más difícil su información. Se puede acceder a él, no obstante, a través de estrategias oníricas, hipnóticas, sofrológicas, de sublimación, de relajación, deshinibitorias, de sugestopedia.

### **7.3.18.2 Clasificación de las técnicas creativas**

S. de la Torre las agrupa según dos criterios (DE LA TORRE, 2000, pág, 73):

- *Criterio extrínseco*, en base a la edad de los sujetos, su agrupamiento, ámbito profesional al que se aplican.
- *Criterio intrínseco*, en base a las características de su naturaleza, ya sea su finalidad, la función cognitiva prevalente, el modelo teórico en el que se inspiran, el procedimiento metodológico en el que las guía.

En cuanto a los criterios de carácter intrínseco, las clasificaciones que atienden al proceso metodológico se diversifican en analógicas, antitéticas, aleatorias, oníricas, multilógicas. Lo relevante de esta clasificación, al decir de M. Fustier (pag. 34), estriba en que la “analogía nos permite penetrar en la zona más profunda de los conocimientos, mientras que la antítesis se sitúa en el plano medio y las técnicas aleatorias responden al nivel más superficial” (DE LA TORRE, 2000)

Las técnicas aleatorias facilitan la asociación sistematizada de conceptos carentes de relación aparente. Buscan conexiones y nudos de intersección, brindándonos nuevas dimensiones del problema u objeto de estudio. Ello permitirá a la imaginación avanzar por “saltos” en lugar de hacerlo por secuencias. (DE LA TORRE, 2000, pág, 73)

### **7.3.18.3 Técnicas de creatividad**

En el Anexo 1 se da una lista de técnicas de creatividad. En base a los apartados anteriores y a una observación de estas técnicas se observa que el azar interviene de diferentes maneras.

### 7.3.19 Resumen

“Creatividad” es un concepto ambiguo. En Occidente, “creación” supone la aparición de algo a partir de la nada, al contrario de la cultura oriental del yin y del yang basada en los ciclos naturales, la armonía y el equilibrio. Su concepto de “creatividad” está relacionado con lo ya existente. Hay dudas sobre si es posible estudiar la creatividad. La psicología, como ciencia de la creatividad, no tiene respuestas definitivas. Existen dificultades en medir su nivel en los individuos y los tests adolecen de predictividad.

Durante la *incubación* el trabajo continúa en el inconsciente. Al aparecer en la consciencia la “*idea feliz*” se produce la *iluminación*, combinación de *consciencia cognitiva* y *sensibilidad estética*. Los inventores “*sienten*” el comportamiento de los materiales, mecanismos, estructuras. Los científicos brillantes “*ven*” el significado de las ecuaciones. Un creativo “*interioriza*” el conocimiento por medio de los sentidos, “*sintetiza*” la información y la “*transforma*” de una forma nueva. Este proceso se apoya en las *herramientas de pensamiento*, como la *observación*, la *imaginación*, la *formación de pautas*, la *abstracción*, la *analogía*, la *transformación*, la *empatía*, la *propiocepción*, que ayudan a combinar la información disponible con los sentimientos, emociones, imágenes, sensaciones, modelos y analogías, transformándola de una forma nueva. Los creativos experimentan una *comprensión sintética*, combinación de *sinestesia (fusión de sensaciones)*, capacidad de experimentar sensaciones simultáneas, y *sinosia*, capacidad de vincular mente y cuerpo. Las sensaciones, sentimientos y conocimientos se funden en una *conciencia sintética multimodal*. La creatividad deriva de esta reconciliación no consciente entre razón, intuición y emoción.

La mente posee tres velocidades de procesamiento. La primera, más rápida que el pensamiento, es el *ingenio*. Luego está el pensamiento en sí, que resuelve asuntos y construye razonamientos, es el *intelecto* o *modalidad-d*, “*deliberado*”. Por debajo existe otro pensamiento más lento, intuitivo. Se asocia a lo ocioso, a lo lúdico, a la ensoñación. Este pensamiento implica dar vueltas a los asuntos, “rumiarlos”, ser contemplativos, meditar.

El pensamiento deliberado funciona bien cuando el problema está definido. Pero cuando no se sabe qué hay que tener en cuenta, qué preguntas plantear, cuando su complejidad escapa al pensamiento consciente, se ha de recurrir al pensamiento lento o intuitivo. Se asocia con la creatividad. La “ciencia cognitiva” pone de manifiesto que los dominios inconscientes de la mente humana desarrollan una serie de operaciones poco usuales, interesantes e importantes, *siempre que se les dé tiempo*. No se precipitan, exploran la situación antes de actuar. Se detienen en los detalles que “no encajan”. Son formas relajadas, ociosas y lúdicas; exploran sin saber qué van a encontrar. Son más receptivas que activas. Las ideas más brillantes e ingeniosas no aparecen como resultado de cadenas perfectas de razonamiento. La pausa y relajación permiten que los errores se retomen con mentalidad más abierta. Las demostraciones se basan en la lógica, pero es la intuición la que permite descubrir lo nuevo.

Los humanos racionalizan en exceso; “saben” cosas que su consciencia ignora. La intuición es más valiosa de lo que se piensa. Hay evidencias de la *submente*, el inconsciente inteligente. El pensamiento analítico sobrevalora los factores cognitivos, produciendo decisiones “sensatas”, e ignora los no cognitivos. La mente creativa es un equilibrio entre intencionalidad y contemplación, entre la modalidad analítica y verbalizada del pensamiento consciente, y entre la modalidad difusa, sintética y borrosa de la intuición. La mente tiene dos umbrales, uno por debajo del cual no se registra nada, y otro por encima del cual las cosas se hacen conscientes. Cuando la conciencia está más preocupada, por situaciones de carga emocional, el umbral superior aumenta evitando las fuentes de información inconscientes. En situaciones creativas un exceso de consciencia, “*autoconciencia*”, es inapropiado; es conveniente ser algo inconsciente.

Cuando se abandona la modalidad-d y se deja que la mente vague por todas las conexiones y asociaciones, se puede, por casualidad, *por azar*, descubrir que se ha dejado de pensar en “A” y que se está pensando en “B”, apareciendo una solución novedosa al problema. La ciencia cognitiva pone de manifiesto la fascinadora mente inconsciente. Estudios sobre el “*procesamiento automático*”, la “*disposición subliminal*”, la “*memoria implícita*”, la “*heurística*”, la “*inferencia espontánea de un rasgo*”, el procesamiento del cerebro derecho, las emociones instantáneas, la comunicación no verbal y la creatividad desvelan la importancia de la intuición.

Hay dos mentes: la *consciente* y la *inconsciente*. Dos formas de conocimiento: el *experiencial* (intuitivo, automático, no verbal, rápido y emocional) y el *racional* (analítico, verbal, lento, lógico y justificado). Dos memorias: *implícita* y *explícita*. Existe un “*procesamiento paralelo*” de información adicional a las formas de conocimiento y las memorias, el *sistema dual de actitud*. Los procesos mentales que *controlan* la conducta social son diferentes de los que *explican* el comportamiento. Las *actitudes viscerales* guían las acciones y *la mente racional* les da sentido. En ocasiones se *siente* intuitivamente un conocimiento interior no demostrable. Fluyen en paralelo muchas corrientes automáticas de actividad y no siempre se hacen conscientes. La dimensión intuitiva de la creatividad procede de este procesamiento de información inconsciente. Gracias a los recuerdos emocionales puede aparecer una corazonada, una intuición visceral, que guíe las decisiones. Setenta y dos entre ochenta y tres premios Nobel en ciencias y en medicina implicaron a la intuición en su éxito. Muchos científicos están convencidos del papel que desempeña la intuición en la creación. “Demostramos por lógica”, dijo el matemático Poincaré, “descubrimos por intuición”.

Todo lo humano está sujeto a error. El error es fuente de conocimiento. Todo error conlleva una aleatoriedad. Informa de un desajuste entre lo esperado y lo obtenido. Presenta una faceta constructiva vinculada a la búsqueda y al aprendizaje. Existe una *dimensión creativa del error*. Se pueden generar nuevas ideas a partir de los errores. El error no es un defecto del pensamiento, sino el testigo de todo proceso de búsqueda. La clave para convertir en estímulos creativos los errores está en la *Serendipia*, la búsqueda por azar. Las búsquedas creativas enfrentan a las personas con incertidumbres, riesgos y equivocaciones. Para las incertidumbres y riesgos sólo existe el remedio de *tolerarlos*, y para los errores lo razonable es *reconvertirlos* en experiencia. Así, tanto el *manejo de la incertidumbre* como la *aceptación del error y el riesgo* son actitudes relevantes de la persona creativa. Se deben analizar los errores, fallos, situaciones azarosas o imprevistas antes de desecharlas, pues son fuentes de novedad. La historia del progreso muestra importantes ideas surgidas por azar, accidente o error. Muchas veces, el error, las anomalías, lo que no funciona, desencadena nuevas ideas. Los errores trascienden los límites de lo 'razonable' y, como catalizadores de novedad, permiten mostrar que muchas semillas de la invención se encuentran fuera del mundo de la razón.

Albert Einstein reconocía que «el juego combinatorio parece ser el rasgo esencial del pensamiento productivo». La *conectividad* es una idea común en conceptos de referencia obligada sobre la creatividad: *pensamiento divergente*, (Guilford, Torran), *pensamiento bisociativo*, (Koestler), *pensamiento lateral*, (De Bono), *pensamiento janusiano*, (Rothenberg), *sincronización* (Carl Gustav Jung). En todos ellos hay una referencia a algún tipo de actividad combinatoria, a establecer asociaciones múltiples, reestructuraciones, lanzarse por caminos inesperados, tantear para producir algo nuevo o desconocido, a mirar en dos direcciones opuestas simultáneamente, a emplear la intersección de matrices, la reorganización y reestructuración de elementos, hacer provocaciones, buscar coincidencias, analogías... en definitiva: jugar con el azar. La creatividad es resultado de ver las cosas de otra forma. Se ocupa de las "posibilidades" y de "lo que podría ser"; de recombinar o transformar lo ya existente. Reemplazar el "es" por un "puede ser". Se debe "aprender" y "ejercitar" la mente a jugar con el azar que "está en todas partes" de una forma creativa. La historia de la ciencia y la técnica muestra que el azar ha intervenido en múltiples descubrimientos e invenciones. Numerosos descubrimientos proceden de la observación de un hecho aislado no considerado hasta entonces, del descubrimiento de un error, un "defecto" en una demostración, de una propiedad extraña, una "excepción", un suceso fortuito...

La asociación de ideas no surge tras una intensa meditación sobre el problema sino cuando las circunstancias favorecen las *interconexiones*. En ellas influyen los contactos con colegas, cambiar puntos de vista, arrinconar prejuicios, cambiar el enfoque y las vías de pensamiento, no desechar ideas prematuramente... El subconsciente realiza el acto mental de relacionar, combinar y crear ideas, juzga el valor potencial de cada combinación e informa al consciente de las que son válidas, y todo ello sin voluntad ni conciencia. El trabajo creador acumula ideas y capta relaciones. La intervención del azar en el descubrimiento favorece la interconexión creativa. Estos momentos fortuitos son el elemento catalizador de una oportunidad y se producen cuando la encrucijada científica coincide, en tiempo y en lugar, con el investigador que, por su formación, actitud mental, punto de observación y otras circunstancias, es capaz de aprovecharla. Cuando el trinomio: estado de la ciencia, científico y circunstancia, es favorable y se dan las condiciones para que surja el descubrimiento. Esta coincidencia depende también del azar. El descubrimiento científico está en "ver lo que todos han visto y pensar lo que nadie ha pensado".

Toda novedad o idea creativa, una vez aceptada *“parece tan lógica”* que sugiere: “¿cómo no se ha visto antes?”. Parece fruto de la racionalidad, pero se olvida que su origen fue tan irracional que muy probablemente tuvo que superar múltiples rechazos *“por ser considerada, en ese momento, excesivamente ilógica”*. Llevar una nueva idea a la práctica, en cambio, si es resultado de un duro trabajo racional. Toda idea creativa nace en el mundo irracional pero triunfa en el mundo racional.

El azar no es una amenaza para la creatividad, como no lo ha sido para comprender el mecanismo de la evolución de las especies. Algunos psicólogos comparan la evolución de la vida con la evolución de las ideas, desarrollando teorías “evolucionistas” de la creatividad. Varios autores dan un toque darwiniano a la creatividad humana y hablan de un proceso de generación de ideas al azar con una retención selectiva de las mismas. ¿Cómo ir de lo conocido a lo desconocido, a la novedad? La serendipia y el empleo del azar es un buen método. Muchos científicos aceptan el papel que el azar juega en sus descubrimientos. La serendipia no disminuye su crédito e intentan beneficiarse de él. Pasteur lo reconoció: “En los campos de la observación, el azar favorece sólo a la mente preparada”. La semilla de la creación es la curiosidad, abrirse a lo desconcertante. Lo importante es la búsqueda en sí, la aventura. De todas ellas, las más fascinantes son las exploraciones a lo desconocido. El motor de la ciencia es la curiosidad, con sus preguntas constantes. Lo más fascinante es que cada respuesta trae nuevas preguntas.

La gente afortunada encuentra a su pareja perfecta, alcanza sus ambiciones, vive feliz. Su éxito no se debe a tener gran talento o a ser excepcionalmente inteligentes. Al contrario, suelen estar en el lugar adecuado en el momento adecuado. La gente no nace afortunada. Hay mucha gente que se considera rodeada de infinidad de sucesos imprevistos y admite que influyen en las facetas de su vida. Presenta cuatro diferencias respecto de la gente desafortunada: a) constantemente encuentra oportunidades de forma fortuita, b) toma buenas decisiones sin saber como, c) sus sueños, sus ambiciones y sus metas acaban siendo ciertos, e) convierte su mala suerte en buena suerte. Trás ellas se encuentran cuatro *principios*: a) *Maximiza las oportunidades fortuitas*: crea, descubre e influye en las oportunidades que aparecen. b) *Escucha a tus presentimientos*: toma decisiones acertadas empleando la intuición y los sentimientos. c) *Aguarda a la buena fortuna*: Las expectativas del futuro ayudan a cumplir los sueños y ambiciones. d) *Convierte tu mala suerte en buena suerte*: transformar la mala suerte en buena suerte.

Hay una clara diferencia entre la suerte y la Buena Suerte. La suerte no depende de uno y por ese motivo no es duradera. En cambio, la Buena Suerte si depende de uno mismo. Es posible conseguirla siempre que uno se lo proponga. La suerte, resultado del azar, hace que sucedan cosas. Es en cambio la persona quien crea las circunstancias más favorables para conseguir la Buena Suerte. Si no se hace todo lo posible por alcanzar la Buena Suerte, la suerte sola no conseguirá nada, al contrario, puede producir malestar por no haber aprovechado las mínimas circunstancias, aunque temporales, pero propicias para construir sobre ellas.