

## ***Capítulo 9. Conclusiones***

## 9. CONCLUSIONES

### 9.1 Hipótesis de trabajo

A continuación se indicarán cuales son las conclusiones obtenidas a partir de las hipótesis de trabajo.

#### 9.1.1 1ª Conclusión: La creatividad es un sistema complejo.

Según se indica en el *Resumen del apartado 7.1*, las personas creativas colocan su personalidad en el lugar más adecuado entre dos polaridades extremas, adaptándose a la situación y no empleando siempre la misma polarización: son individuos con personalidades muy complejas. Adicional a la complejidad propia del individuo, se ha indicado que las ideas creativas surgen de la sinergia de muchas fuentes, más que de una persona aislada. Puede afirmarse que la creatividad y el proceso creativo forman parte de un sistema determinado, como mínimo, por el *campo*, el *ámbito* y la *persona*. A este sistema puede añadirse otros subsistemas como el entorno histórico, social, económico, político, geográfico, temporal... Cada uno de estos componentes son al mismo tiempo subsistemas altamente complejos. Cada uno de estos subsistemas está al mismo tiempo constituido por un alto número de variables y entre todos estos subsistemas existe un elevado número de interacciones. Las interacciones nunca son las mismas ni se producen de la misma manera. Las circunstancias son variables. Puede, por lo tanto, afirmarse que la creatividad forma parte de un sistema altamente complejo; a partir de lo cual, puede concluirse que la primera hipótesis de trabajo planteada es aceptablemente cierta.

### 9.1.2 2ª Conclusión: En la creatividad, deben fomentarse los estados de “experiencia óptima” o de “flujo”.

También en el *Resumen del apartado 7.1* se ha mostrado que desde diferentes estudios mostrados en la bibliografía, así como de la propia experiencia y de las observaciones experimentales realizadas que los estados emocionales son importantes en los individuos. Se muestra la importancia de la inteligencia emocional. Los *estados emocionales positivos* aumentan la capacidad de pensar con flexibilidad, de estar más abiertos, motivan y facilitan encontrar mejores soluciones. Existen unos estados denominados de “*flujo*” o de “*experiencia óptima*” en los que el individuo se siente poseído por un sentimiento de gozo creativo, de concentración, de absorción en la actividad. Así, la creatividad va asociada a grandes dosis de flujo.

Este estado de flujo aparece con gran facilidad en el juego. Por este motivo, el juego es tan placentero. Es un estado de consciencia que produce un control directo de la experiencia y un estado placentero, superador de obstáculos. Este tipo de estados satisfactorios aparece en situaciones creativas y al mismo tiempo son potenciadores de la creatividad en los individuos que los experimentan. Así pues, puede afirmarse que todos los elementos empleados en potenciar las emociones positivas, con objeto de alcanzar estados de flujo, serán potenciadores de creatividad, con lo que la segunda hipótesis de trabajo propuesta es razonablemente cierta.

### 9.1.3 3ª Conclusión: Existe el azar

Tal como se indica en el *Resumen del apartado 7.2*, puede concluirse que hasta el momento actual la hipótesis de trabajo propuesta no puede ni afirmarse ni negarse de una forma absoluta. La lucha determinismo versus indeterminismo sigue abierta. Existen muchos argumentos a favor de una cierta existencia del azar, no obstante, no pueden considerarse suficientes para afirmar de una forma absoluta su existencia en la naturaleza. A pesar de ello, existen muchos pensadores y científicos que si creen que el azar tiene un papel importante en la naturaleza.

Como muestra de algunos argumentos empleados para la defensa de su existencia se enumeran los siguientes. Parece que para el ser humano la incertidumbre es una regla, no una excepción. El ser humano debe fabricar su propia vida, ésta no le viene dada y, además, está impregnada de incertidumbres. El ser humano, en su intento de *“dominar los elementos de suerte y azar que pueden existir en la naturaleza”* ha descubierto la ciencia, la magia y la religión. Pero éstas no son suficientes. La ciencia ya no busca la verdad absoluta; admite que sólo puede alcanzar una verdad relativa, temporal y circunstancial. El futuro es incierto. Muchas teorías de la evolución, desde Darwin hasta las más actuales, consideran que el azar es esencial en la evolución, considerando que tiene un papel creador. El *paradigma evolucionista* considera a los seres vivos como sistemas abiertos, dinámicos, no lineales y alejados del equilibrio. Son considerados *“autopoiéticos”*, autocreativos. Para muchos, la evolución se basa en procesos aleatorios, conviviendo el azar (la novedad) con la regularidad (la ley).

La ciencia tiene dos fuentes de *incertidumbre empírica*: la *subjetividad* y la *contingencia*. En la ciencia se encuentra el conocido *problema de la inducción*: una ley general tiene *probabilidad nula*, pues es un número finito dividido por infinito. Las predicciones son inciertas. En la ciencia, no existe un método para generar hipótesis. El trabajo científico es metódico y racional; el modo de generar hipótesis aparentemente no, pues éste parece ser muy intuitivo e irracional.

El **Teorema de Gödel** demostró que no es posible asentar sobre una base axiomática todas las ramas del pensamiento. Demuestra la **imposibilidad de demostrar** ciertas proposiciones dentro de un sistema axiomático. Justifica el **papel de la intuición** en la investigación. Muestra que el intelecto humano no se puede formalizar, que la inventiva no tiene límites. Muchas relaciones novedosas parecen ilógicas y fortuitas.

La Ciencia del siglo XX introdujo teorías que dejan de lado el laplaciano enfoque determinista, pasando a una situación donde la indeterminación, la complejidad y el azar juegan papeles importantes: la mecánica cuántica, los sistemas dinámicos no lineales, la teoría del caos, los procesos termodinámicos fuera del equilibrio, la cibernética, la teoría de la información, los sistemas auto-organizados... Para esta **nueva ciencia** el azar, el desorden y la irracionalidad son tan importantes como la certeza, el orden y la razón.

Las **ciencias no restringidas**, con sistemas complejos y factores exógenos dominantes, llevan a la **“complejidad organizada”**, con jerarquía de niveles con complejidades diferentes, lenguajes propios y propiedades emergentes. El ser vivo, **auto-organizado**, tanto se protege del ambiente como interactúa con él: es **auto-eco-organizador**. La complejidad comprende no sólo grandes unidades e interacciones, sino también incertidumbres y fenómenos aleatorios. Como la complejidad combina muchas interacciones con la aleatoriedad, se considera que **está muy relacionada con el azar**. La libertad, la creatividad, la invención, son pruebas de auto-organización. Las teorías del **“azar organizador”**, del **“orden a partir del ruido”** y de la **“autoorganización”**, de Von Foester, Prigogine, Morin y Altan, afirman la importancia del azar. La **teoría del caos** explora el lado irregular, discontinuo, errático de la naturaleza. Se denomina **“orden por fluctuaciones”** al orden generado por el estado de no-equilibrio. En los puntos de bifurcación el sistema escoge entre varios futuros posibles pero indeterminados. Existe un elemento aleatorio irreductible. Para Prigogine, **“el azar y la necesidad cooperan en vez de enfrentarse”**. Existen incluso los denominados **pensadores trágicos** que llegan a concluir que la naturaleza no aprende de errores, no busca un estado mejor, no tiene finalidad, por tanto, todo depende del azar. Recusan toda posibilidad de actuar. Un acontecimiento “nuevo” no modifica la suma de acontecimientos: es **azar añadido al azar**. Ningún reajuste puede modificar la naturaleza en lo que tiene de azarosa. Para ellos **el azar no es modificable**. Es un **“azar”** anterior a todo acontecimiento y necesidad. Es un **azar original o constituyente**.

Existen diferentes tipos de azar y podrían llegar agruparse en los siguientes: a) el *debido a la ignorancia*, b) la *intersección de dos series causales independientes*, c) el *'contingente'*, d) el *"absoluto"*, la *'pura espontaneidad'*, e) el *"constituyente"*. Hasta el momento actual, según un número muy elevado de pensadores y científicos, no hay ninguna razón para excluir la posibilidad de que haya hechos de cualesquiera de ellos. Así pues, en el momento actual no se puede concluir de una forma absoluta ni su existencia ni su inexistencia en la naturaleza.

La posibilidad o imposibilidad de existencia del azar tiene una gran componente subjetiva. La hipótesis de la existencia del azar es, de alguna forma, contingente. Puede y no puede ser; dependiendo de cada individuo puede caer en uno u otro lado. En la presente tesis se intenta exponer que esta subjetividad asociada a la contingencia de su propia existencia permite que su empleo pueda ser considerado como uno de los motores de la invención. Lo que para alguien puede valer para otro no. La selección subjetiva, de los individuos, y la selección objetiva, del entorno, es la que hará que la idea pueda llegar a ser algo innovador. Para la presente tesis tan válido es que se pueda demostrar que existe el azar, como que no es posible demostrar que existe. El enfoque creador dado al azar en la presente tesis únicamente no sería válido si fuera demostrable, de una forma absoluta, que el azar no existe. Que todo está determinado de antemano. Que, independientemente del individuo, el futuro ya está definido. Si así fuera, ¿tendría algún sentido pedir a los ingenieros que se esfuercen en ser creativos?

La muestra de la propia existencia de la incertidumbre está implícita en la imposibilidad de demostrar la existencia del azar. No se sabe si existe el azar, pero si se sabe que todavía se debe convivir con la incertidumbre. Afortunadamente, con la imposibilidad de demostrar que el azar no existe, se abren las puertas a su empleo en la creatividad, en general, y en la generación de nuevas ideas, en particular.

#### 9.1.4 4ª conclusión: Evidencias del azar en el proceso creativo.

Según se indica en el *Resumen del apartado 7.3*, durante la *incubación* el trabajo continua 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. El creativo, empleando sus *herramientas de pensamiento*: la *observación*, *imaginación*, *formación de pautas*, *abstracción*, *analogía*, *transformación*, *propiocepción...*, consigue combinar la información disponible con sus sentimientos, emociones, sensaciones... transformándola de una forma nueva. Los creativos experimentan una *comprensión sintética*, combinación de *sinestesia*, capacidad de experimentar sensaciones simultáneas, y *sinosia*, capacidad de vincular mente y cuerpo. Las sensaciones, sentimientos y conocimientos se funden así en una *consciencia sintética multimodal*. La creatividad deriva de esta reconciliación inicialmente no consciente entre razón, intuición y emoción.

Por debajo del pensamiento deliberado, consciente o racional existe un pensamiento intuitivo. Se asocia a lo ocioso, a lo lúdico, a la ensoñación... a la creatividad. La *“ciencia de la cognición”* 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”*, las emociones instantáneas, la comunicación no verbal y la creatividad desvelan la importancia de la intuición. Parece como que las ideas más brillantes e ingeniosas no son resultado de cadenas perfectas de razonamiento. Las demostraciones se basan en la lógica, pero es la intuición la que permite descubrir lo nuevo. 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. Cuando 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.

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*. 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 intuición procede de este procesamiento de información inconsciente. “Demostramos por lógica”, dijo el matemático Poincaré, “descubrimos por intuición”.

Todo lo humano está sujeto a error. El error es fuente de conocimiento. Existe una *dimensión creativa del error*. El error es el testigo de todo proceso de búsqueda. Parece que una posible clave para convertir en estímulos creativos los errores está en la búsqueda por azar, la conocida *Serendipia*. Las búsquedas novedosas enfrentan a las personas con incertidumbres, riesgos y equivocaciones. 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 y 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, ha desencadenado 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 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 asociación de ideas parece que surge cuando las circunstancias favorecen las **interconexiones**. Influyen los contactos con colegas, cambiar puntos de vista, arrinconar prejuicios, cambiar el enfoque, no desechar ideas inmediatamente... El subconsciente relaciona, combina y crea ideas, juzga el valor potencial de cada combinación e informa al consciente de las que son válidas, y todo ello sin voluntad ni conciencia. La intervención del azar en el descubrimiento parece que en muchas ocasiones ha favorecido la interconexión creativa. Estos momentos fortuitos parecen haber sido el elemento catalizador de una oportunidad. Se producen cuando el problema 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. El descubrimiento científico está en **“ver lo que todos han visto y pensar lo que nadie ha pensado”**.

Dado que según las teorías de la complejidad, en todo sistema altamente complejo el azar y la aleatoriedad intervienen en su evolución, también parece que éstas deben intervenir en el sistema complejo de la creatividad. Así, en la **relación invento/inventor**, la interrelación objeto/sujeto se refleja en las constantes preguntas/respuestas y pruebas/resultados hechos por el inventor. Hay una mutua transformación. Según Morin *“se trata no sólo de reconocer la presencia, sino de integrar, a lo aleatorio, tanto en su carácter de imprevisibilidad, como en su carácter de evento. Se trata de reconocer aquello que ha quedado siempre silenciado en las teorías de la evolución: la inventividad y la creatividad. La ciencia clásica había rechazado al accidente, a lo aleatorio, a lo individual. Se trata de desarrollar, más allá del reduccionismo y del holismo, la idea de unidad compleja”*. En la creatividad parece que la agitación y el encuentro al azar son necesarios. La mente debe “rejuvenecerse” para generar nuevas ideas. La invención es nacimiento y muerte de ideas. Son los principios **dialogico, de recursividad organizacional y hologramático** de Morin: La parte está en el todo y el todo está en la parte. Productos y efectos son causas y productores. El universo es orden, desorden, organización y azar. En un universo de orden puro no habría innovación, creación, evolución. Fleming es considerado habitualmente el paradigma de la “buena suerte” de un científico. Este ejemplo ilustra como el descubrimiento aparece “donde no se le espera”. Se requiere conocimiento, capacidad, espíritu lúdico y aprovecharse de la suerte. Todo ello se combina jugando con estos cuatro ingredientes. Por ello, este ejemplo es también un paradigma de la presente tesis, contempla todo lo aquí indicado.

Los métodos creativos existentes no son una serie de operaciones predeterminadas, sino, un proceso mental que permite fabricar algo nuevo pero que está sujeto a un problema de la vida cotidiana, industrial o científico. No existe un único método para inventar. Los métodos creativos y las técnicas de creatividad han 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, de generar combinaciones nuevas, de transformar lo existente, de contradecir la norma, de invertir lo habitual. Su objetivo es diversificador. Han de ser suficientemente flexibles para enfocar los planteamientos desde diferentes puntos de vista. Los métodos creativos se basan en la búsqueda de re combinaciones.

Algunos de los métodos creativos empleados para buscar nuevas ideas tienen un cierto componente de azar, aunque no sea expuesto de un modo explícito. Dentro de los métodos creativos y según algunos investigadores en el tema, se encuentra un grupo de *métodos y técnicas aleatorias*, las cuales si emplean de una forma explícita el azar, la transformación, la combinatoria, la exploración, desde una óptica totalmente aleatoria. Entre ellos se encuentra la *serendipia*. Si se analizan en detalle, parece que la “búsqueda fortuita” ayuda en la creatividad. La creatividad es una re combinación nueva, sorprendente, “inexistente” anteriormente. Hay dos mecanismos que la generan: la propia casualidad de la vida, donde una mente preparada puede ser capaz de captarla, o bien, la búsqueda “forzada”, intencionada, consciente, pero no por eso menos fortuita. En estas técnicas parece que se dice: “emplee el azar y verá como obtiene algo nuevo”.

La creatividad es resultado de ver las cosas de otra forma. Se ocupa de las "posibilidades" y de "lo que podría ser"; de re combinar o transformar lo ya existente. Puede ser interesante “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...

Así pues, puede concluirse que el azar tiene un papel muy importante en la generación de ideas innovadoras y que, por lo tanto, la hipótesis propuesta es aceptablemente cierta

### **9.1.5 5ª conclusión: El juego tiene un papel importante en el proceso creativo. El juego favorece el proceso creativo**

Tal como se indica en el *Resumen del apartado 7.4*, el juego es la base de la cultura. El juego absorbe al jugador. Convierte lo serio en divertido. Forma parte de la vida humana, permite alcanzar situaciones placenteras. El juego es una experiencia altamente placentera experimentada por de todo ser humano, muy cercana a la experiencia de flujo. Tiene un componente de riesgo y azar, que junto con la sensación placentera determinan el valor del juego. Hay muchos tipos de juegos, pero el juego mental juega con la fantasía, la imaginación y el azar, encontrando nuevas alternativas a los problemas. Este juego es placentero, relajante y es la semilla de futuras opciones de éxito. El juego permite combinar los sentimientos, pensamientos e intuiciones de una forma novedosa. El juego divierte inventando. Convierte al jugador en inventor. El juego es importante para la salud mental. Es vital para una vida sana y plena de éxitos. El trabajo, cuando es considerado como un juego, éste le aporta todas sus ventajas. Le alegra, satisface y le hace más creativo. Muchos creativos, al principio “sólo estaban jugando”. La vida es un juego. Todo ser humano quiere ganar. La naturaleza reparte diferentes cartas al *homo ludens*. En todo juego humano interviene el azar. No sólo la naturaleza reparte sus cartas fortuitas sino que cada jugada altera al juego y al jugador. El juego, las ganas de jugar y de ganar, son uno de los motores del ser humano. Así pues, puede concluirse que el juego favorece las actividades creativas. Por medio del juego pueden encontrarse situaciones de flujo o de experiencia óptima. El juego, por lo tanto, favorece la generación de ideas innovadoras.

## 9.2 Hipótesis principales

A continuación se detallan las conclusiones obtenidas a partir de las hipótesis principales.

### 9.2.1 6ª conclusión: Existe un modelo de creatividad simplificado

Tal como se indica en el *Resumen del apartado 7.5*, hasta este momento se ha indicado que: a) la creatividad y la persona creativa son sistemas altamente complejos, b) los estados de “flujo” o de “experiencia óptima”, son altamente creativos, c) el azar parece que puede facilitar la aparición de ideas creativas. d) El juego ayuda a alcanzar estados de “flujo”. Se ha visto en las hipótesis anteriores que el azar puede ayudar a engendrar novedad. En los entornos laborales creativos todas las búsquedas de azar deberían de ser bienvenidas. Hay una que depende del ser humano: buscar “recombinaciones” fortuitas pero forzadas. No se sabe su resultado futuro, pero, al menos, ayudan a ser creativos. Para ser innovador primero se debe ser creativo. Empleando el azar y las recombinaciones fortuitas, se puede ser creativo. El convertirlo en innovación depende de muchas más características, pero en cualquier caso, lo primero es tener un “banco de ideas potenciales”. Para ello, el azar parece ser importante. El hombre jugando “recombina” e inventa. Este sistema solamente se realimenta y continúa si la satisfacción experimentada es placentera. Así cada persona, por medio del empleo del juego, el placer experimentado en el campo elegido, el conocimiento disponible en el campo y la “capacidad” de jugar con el azar buscando “recombinaciones” novedosas, ya sea creándolas o sabiéndolas ver, parece que consigue potenciar su creatividad. De alguna forma, parece lógico y totalmente aceptable suponer que un modelo de creatividad simplificado como el expuesto tiene sentido. Las pruebas experimentales realizadas empleando el modelo expuesto dan resultados que permiten considerar que este modelo de creatividad es altamente aceptable para la generación de nuevas ideas en un entorno ingenieril, tanto académico como profesional. Así pues, puede concluirse como altamente aceptable la primera hipótesis principal propuesta.

### **9.2.2 7ª Octava conclusión: Conclusiones de la experiencia: permite generar nuevas técnicas de creatividad.**

Tal como se indica en el *Resumen del Capítulo 8*, por medio del modelo de creatividad propuesto pueden generarse gran número de nuevas técnicas creativas. La lista es interminable. Desde la visión que de la creatividad que suministra el modelo, parece que la generación de nuevas técnicas para generar ideas es relativamente fácil. Emplea cuatro variables que se pueden combinar de diferentes formas, dando una gran variedad de nuevas técnicas. Las nuevas técnicas dependen sólo de la capacidad de la imaginación de la persona que las quiere aplicar. El modelo indicado es, desde esta óptica, una *metatécnica*. Es una técnica que permite crear nuevas técnicas creativas. Puede, por lo tanto, concluirse que la segunda hipótesis principal es altamente aceptable.

### **9.2.3 8ª conclusión: Tres nuevas técnicas obtenidas empleando el modelo de creatividad simplificado dan buenos resultados**

Tal como se observa en el *Resumen del Capítulo 8* de todas las técnicas nuevas aparecidas con el modelo de creatividad, se han puesto en práctica tres. Dos en un entorno académico y una en un entorno profesional. En todas ellas siempre se ha buscado una gran intervención del azar y del juego. Respecto al juego siempre se ha trabajado con dos equipos, que en algunos momentos estaban enfrentados. Posteriormente se aumentó la sinergia de los grupos dado que volvían a trabajar conjuntos, con lo que se aumentaba adicionalmente el espíritu de equipo y sentir que las ideas propuestas “eran de todos”. Se ha observado que el clima en las sesiones era muy creativo. Los participantes intervenían en gran medida durante las sesiones, aportando gran número de ideas. El empleo del juego, basado en el empleo de varios equipos compitiendo, ayudó a la integración de todos los individuos. Las propuestas eran consideradas como resultado de todo el grupo.

El número de ideas era muy elevado. La calidad de las ideas era aparentemente alto. El tiempo empleado en las técnicas no puede considerarse que no fue superior al habitual, con lo que la relación ideas/tiempo era muy aceptable. Así pues, puede concluirse que la hipótesis propuesta es altamente aceptable. Los resultados obtenidos son buenos, dado que, entre otras, el número de ideas obtenidas, su calidad y la satisfacción sentida por los participantes han sido muy altas. Los tiempos realizados en las sesiones eran reducidos, similares a los empleados en técnicas similares. Puede por lo tanto, concluirse que las técnicas ensayadas en las pruebas experimentales, basadas en el modelo indicado, han permitido obtener unos resultados suficientemente aceptables y en algunos casos incluso se pueden considerar superiores a los habituales.

#### **9.2.4 9ª conclusión: Construyendo sobre las ideas de los demás participantes se mejora la calidad de las propuestas o soluciones.**

Se ha observado que las técnicas empleadas que fuerzan que los participantes construyan sobre las ideas del resto de participantes obtienen ideas que suelen ser mucho más desarrolladas. No son simple ideas alocadas. Son ideas consensuadas por todos los participantes y por tanto, por los departamentos participantes. Esta idea de construir sobre las ideas de los demás es similar al “orden por fluctuaciones”, según el cual, la idea primaria (embrionaria) es una fluctuación que se ve realimentada por la energía aportada por el resto de participantes. Si los participantes son capaces de construir conjuntamente aumentan su sinergia considerablemente, aumentando el tamaño de la fluctuación. Cuando esta fluctuación ha evolucionado lo suficiente (al final de la reunión), esta idea o fluctuación final tiene un tamaño tal que le permite sobrevivir “fuera” de la reunión. De esta forma, aumenta su potencial de aplicación real pues la idea es más rica y está más consensuada por los departamentos que la deberán de “juzgar”. Esta conclusión de “construir sobre lo aportado por los otros” se considera muy importante.

### **9.2.5 10ª conclusión: Aumentando la interacción entre participantes se mejora la calidad de las ideas aportadas.**

En varias pruebas experimentadas, se ha forzado, por medio de potenciar el conocimiento de los participantes, que se produzca una gran interacción entre todos ellos. Estas interacciones han permitido que el conocimiento se difunda entre los participantes, con lo que las exigencias de cada departamento representado en el grupo se vean reflejadas en la búsqueda de la idea novedosa. Aumentando el número de interacciones los objetivos de cada uno se van difundiendo con cierta facilidad al resto de participantes, pasando a formar parte del conocimiento del grupo como un todo. Estas interacciones tienen relación con el principio dialéctico de Morin. Este “todo” (el grupo) ha aumentado su sinergia, a base de aumentar las interacciones de las partes. Así, este aumento de conocimiento global posibilita la aparición de ideas novedosas con más exigencias cumplidas y, además, consensuadas por todos los participantes. Es una muestra de que “el todo es más que la suma de las partes”, conseguido por medio de fomentar las interacciones. Estas interacciones no se pueden realizar en un día, con lo que esta búsqueda de interacciones necesita ser aplicada durante un cierto tiempo y con cierta intensidad, por este motivo, el intentar realizar, por ejemplo, un “dossier técnico” consensuado entre departamentos, ayuda a que se produzcan estas interacciones. Esta conclusión, se considera muy importante pues demuestra que las interacciones se deben de intentar aplicar en todos los ambientes creativos. Cuantos más haya y con más diversidad de individuos e intereses, mejor. Mayor será la incertidumbre pero mejor será la idea propuesta.

### **9.2.6 11ª conclusión: Empleando un lenguaje plástico puede mejorarse el empleo del modelo de creatividad.**

Tal como se indica en el *Resumen del Capítulo 8*, el empleo de un lenguaje plástico ayuda a que los participantes transmitan sus ideas al grupo. El hecho de no limitar la comunicación de ideas al lenguaje hablado, escrito o gestual únicamente permite enriquecer el flujo de ideas. Las ideas comunicadas directamente sobre una pizarra, cuando aún no están elaboradas en la mente del individuo, facilitan su comunicación con otros individuos y al mismo tiempo, estos pueden construir sobre las ideas aportadas por otros. Respecto a la generación de nuevas ideas, cuantos más medios de comunicación puedan ponerse entre los participantes, se mejora la comunicación entre ellos, facilitando el flujo de ideas entre los individuos. Así pues, puede concluirse que la hipótesis propuesta es altamente aceptable.

## **9.3 Conclusiones adicionales deducibles y condicionales**

A continuación se detallarán otras conclusiones obtenidas a partir de las hipótesis planteadas. Algunas de ellas no puede decirse que estén totalmente demostradas, al menos, no con el mismo rigor que en las conclusiones anteriores. No obstante, sin ser totalmente demostradas, las conclusiones aquí expuestas pueden considerarse muy lógicas en vista a los trabajos, conclusiones y resultados obtenidos a lo largo de la presente tesis.

### **9.3.1 12ª conclusión: Aportaciones sobre el azar**

El estudio realizado sobre el papel del azar en diferentes campos del conocimiento permite dar una visión de conjunto sobre el tema. Dado el exhaustivo estudio realizado a partir de las numerosas fuentes bibliográficas consultadas, se considera que puede servir, además, como una buena base de estudio para futuros investigadores sobre el tema.



### **9.3.2 13ª Conclusión: Aportaciones sobre la aleatoriedad en la creatividad**

Dado el estudio realizado sobre la relación entre el azar y la creatividad, sobre todo, en base a la numerosa bibliografía empleada, puede considerarse que la presente tesis realiza una aportación importante para ayudar a comprender mejor esta relación. Esta aportación se considera que puede ser muy útil para nuevos investigadores sobre el tema.

### **9.3.3 14ª conclusión: El modelo de creatividad expuesto es fácilmente transmitible.**

El modelo de creatividad propuesto, junto con las variables constituyentes del modelo, permiten ver a la creatividad de una forma novedosa y compacta. Es novedosa porque se basa en variables que de alguna forma ya existen en diferentes facetas de la creatividad pero que se dejan un poco de lado. Por ser el modelo propuesto un modelo simplificado, dado que sólo emplea cuatro variables, permite también tener una visión compacta de la creatividad. O sea, que con únicamente cuatro variables se aporta mucha información. Además, de estas cuatro variables, hay dos (el azar y la satisfacción) que pueden combinarse de muchas maneras diferentes por medio del juego. Con lo cual, las combinaciones disponibles son muchas, aunque las variables son, verdaderamente, muy pocas. Esta visión novedosa y compacta es fácil de transmitir a otros individuos, los cuales pueden aplicarlo con mucha facilidad, en especial en el campo de la ingeniería y dentro del sector industrial.

### **9.3.4 15ª conclusión: Podría llegarse a aplicar a otros campos, tanto en la búsqueda de nuevas ideas como en el resto de situaciones creativas**

Como consecuencia de las conclusiones expuestas anteriormente, en concreto la doceava, el modelo de creatividad según las indicaciones ya expuestas, parece que puede ser aplicable en otros campos diferentes de la propia ingeniería y, adicionalmente, a todas las actividades creativas. El modelo de creatividad, que básicamente combina el azar y la satisfacción por medio del juego, y la gran posibilidad de generar técnicas nuevas a partir de él, parece que puede emplearse para desbloquear un gran número de situaciones. Puede emplearse para desbloquear situaciones que requieran la aplicación de la creatividad y no se tenga ningún otro método disponible, o bien se quiera combinar con otros existentes.

### **9.3.5 16ª conclusión: Puede aplicarse en entornos académicos para introducir la creatividad en entornos ingenieriles**

Dado que este modelo es sencillo, fácilmente comprensible, compacto y fácilmente aplicable, puede emplearse para introducir la creatividad en entornos académicos universitarios. Puede permitir que los estudiantes por medio de su estudio salgan con un concepto de creatividad, que no siendo perfecto, puede ayudarles a tener un esquema que les permite conocer algunas facetas de la creatividad y, además, les permite, no sólo entender como funcionan muchas otras técnicas, sino que pueden generar las suyas propias, o bien, readaptar las existentes. La potencia de este modelo se basa en su gran capacidad de adaptación por el individuo. Puede, por lo tanto, considerarse muy útil en entornos académicos.

### **9.3.6 17ª conclusión: Flexibilidad y potencia del método**

También parece que el método de trabajo expuesto, basado en el modelo de creatividad simplificado, permite que cualquier ingeniero adquiera su base teórica de una forma fácil y lo aplique con gran facilidad, permitiéndole generar nuevas técnicas y adaptarlas a las ya existentes y a sus necesidades. Las ideas transmitidas con el método expuesto permiten que cualquier ingeniero, teniendo el modelo en su mente, tenga una visión de la creatividad que le permita desbloquear situaciones, forzar ideas, generar técnicas, jugar con las variables del modelo de una forma subjetiva, combinar las variables del modelo con otras, crear entornos adecuados... que le sirvan tanto a él como individuo, como para generar reuniones o trabajos en grupo que deban dar por resultado nuevas ideas o desbloquear situaciones.

