Transferencia de Tecnología y Creación de Empresas[1]

Apuntes de la Asignatura

Jesús Mirapeix Serrano

Grupo de Ingeniería Fotónica
Universidad de Cantabria

[1] Asignatura enmarcada en el Máster Universitario en Ciencia e Ingeniería de la Luz.

Imagen del inventor español Manuel Jalón, inventor de la fregona y de la jeringuilla hipodérmica desechable. Fuente: Wikipedia https://bit.ly/2N1PW6h. Licencia: CC BY-SA 2.0.

Transferencia de Tecnología y Creación de Empresas

Mirapeix Serrano, Jesús

© 2019 Jesús Mirapeix Serrano. Esta obra está disponible bajo licencia Creative Commons.
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Universidad de Cantabria
39005 Santander

Transferencia de Tecnología y Creación de Empresas

Estructura del Curso

Este curso se ha dividido en un total de **8 capítulos** en los que se pretende introducir al alumno los conceptos principales relacionados con la **innovación** y la **creación de empresas** y, en particular, con la metodología ***Lean Startup***.

- **Capítulo 1: Técnicas de Creatividad: de la idea al producto**

  Se estudiarán diferentes **técnicas de creatividad** en este capítulo: desde las que permiten un análisis más detenido del problema bajo análisis a las que se centran en la generación fluida de ideas: Diagrama de Ishikawa, Brainstorming, SCAMPER, 5W1H, técnica DaVinci, 6 Sombreros, Diagrama de Fuerzas, etc.

- **Capítulo 2: Protección de la innovación**

  Repasaremos brevemente las diferentes opciones de protección de la innovación, centrándonos en las **patentes**. Se analizarán los principales buscadores de patentes existentes y cómo plantear y desarrollar una patente.

- **Capítulo 3: Emprendimiento: emprendimiento en el sector tecnológico**

  Analizaremos el concepto y las particularidades de las empresas de base tecnológica (EBTs).

- **Capítulo 4: Casos de Éxito y Fracaso**

  Siempre se aprende más de los fracasos que de los éxitos, así que en este capítulo revisaremos algunos **casos de éxito y fracaso** en la generación de startups que permitan a los alumnos identificar problemas típicos (y estrategias de éxito), de tal manera que puedan tenerlos en cuenta a la hora de emprender su propia idea de negocio.

- **Capítulo 5: Lean Startup - Validación del Modelo de Negocio - Desarrollo de una idea de emprendimiento**

  De manera simultánea y transversal al desarrollo de la asignatura, y en especial como complemento al **Capítulo 5**, los alumnos desarrollarán una idea de emprendimiento desde la fase inicial (generación de ideas de negocio mediante técnicas de creatividad), hasta la fase final, utilizando para ello la metodología ***Lean Startup***.

Transferencia de Tecnología y Creación de Empresas

Tema 1: Técnicas de Creatividad, de la Idea al Producto

Resumen

Siempre es complicado decidir cómo comenzar una asignatura. En este caso se ha decicido empezar por una revisión de algunas **técnicas de creatividad** centradas fundamentalmente en mejorar la fluidez del proceso creativo; esto es, en ayudarnos a generar más (y mejores) ideas.

En el contexto de esta asignatura la importancia de la creatividad es obvia: queremos encontar ideas de negocio con las que trabajar en buena parte del curso y, ¿quién sabe?, incluso puede que lleguen a ser ideas de negocio viables y exitosas.

Por otro lado, la creatividad es importante no sólo en este contexto, sino absolutamente en todos. La creatividad nos permite encontrar soluciones tanto a problemas profesionales (mejorar un proceso/producto, desarrollar un nuevo tipo de actividad para una asignatura, etc.) como de nuestra vida personal (siempre pierdo las llaves, me cuesta relajarme, ¿qué coche me compro?).

Los objetivos fundamentales de esta parte de la asignatura son los siguientes:

- Conocer conceptos fundamentales relacionados con la creatividad: ¿qué es la creatividad? ¿se puede medir? ¿existen barreras a la creatividad?
- Conocer y practicar técnicas que permitan analizar un problema y, sobre todo, generar muchas ideas para resolverlo
- Conocer técnicas dirigidas a la selección de ideas

Índice general

Glosario II

1. Técnicas de Creatividad: de la Idea al Producto **1**

1.1. Creatividad, Innovación y Espíritu Emprendedor 1
1.2. Creatividad: ¿Se puede medir? 3
1.3. Barreras a la Creatividad 6
1.4. Técnicas de Creatividad: encontrando las Causas del Problema 9
1.5. Técnicas de Creatividad: Pensar más Fluidamente 12
1.5.1. Brainstorming 13
1.5.2. Brainstorming: ¡manos a la obra! 16
1.5.3. SCAMPER 17
1.5.4. Microtécnicas: 5W1H 20
1.5.5. Microtécnicas: Palabras Aleatorias 21
1.5.6. Microtécnicas: Inversión 22
1.5.7. Microtécnicas: Integración Sucesiva 23
1.6. Técnica da Vinci: buscando nuevas combinaciones 24
1.7. 6 sombreros 26
1.8. Tomando decisiones: Diagrama de Fuerzas 30
1.9. Tomando decisiones: Proceso Convergente 32
1.10. Conclusiones 32

Glosario

5W1H Micro-técnica de creatividad , también conocida como técnica Kipling por el famoso escritor británico, que consiste en plantearse preguntas centradas en 6 aspectos: *what*, *why*, *when*, *where*, *who* y *how*.

6 Sombreros técnica de creatividad propuesta por Edward de Bono, que consiste en asumir un rol determinado simbolizado por el uso de sombreros de diferentes colores, cada uno de ellos vinculado a aspectos como analizar lo que se sabe del problema, aspectos positivos, negativos, emociones, etc. Esta técnica permite diferentes usos en función de los sombreros y el orden que se use, desde generar ideas y evaluarlas a la toma de decisiones.

Barrera a la Creatividad aspectos que impiden el desarrollo de todo el potencial creativo de las personas: auto-imponerse límites, miedo a hacer el ridículo, buscar la respuesta correcta, exceso de especialización, etc.

Brainstorming técnica de creatividad diseñada por Alex Osborn que intenta encontrar ideas, problemas, soluciones, alternativas ... recogiendo las ideas presentadas espontáneamente por todos. 1Alex

Creatividad encontrar una definición única de creatividad es ... ¡simplemente imposible! En la primera página de estos apuntes encontrarás una breve reflexión sobre este concepto.

Da Vinci también denominada de análisis morfológico, fue propuesta por Fritz Zwicky, eminente astrónomo y físico, y se basa en el uso de una matriz donde se completarán las posibles variaciones de los elementos clave de un determinado problema, con el objeto de vuscar combinaciones entre las diferentes columnas.

Diagrama de Ishikawa técnica. también conocida como de "espina de pescado" por el aspecto del diagrama a completar, que nos permite explorar las causas de un determinado problema, tratando de encontrar categorías que agrupen a dichas causas.

Diagrama de Fuerzas técnica que permite realizar una representación gráfica de las fuerzas positivas y negativas que influyen en una situación o problema, siendo por lo tanto ideal para la ayuda en la toma de decisiones.

Emprendedor alguien que tiene una idea creativa, con la que puede ofrecer una cierta innovación, y se decide a montar una empresa para explotar comercialmente esa idea.

Espíritu Emprendedor Capacidad para asumir riesgos y tener iniciativa para empezar proyectos, empresas, actividades ...

Innovación aunque también es difícil encontrar una definición única, podemos entender la innovación desde un punto de vista genérico como "la puesta en práctica de las ideas" con un sentido de rentabilidad (no necesariamente económica).

Integración Sucesiva se trata simplemente de, tras un rato en una sesión creativa (por ejemplo durante un *brainstorming*), escoger al azar dos de las ideas generadas para, posteriormente, forzarnos a integrarlas de tal manera que surja de ellas una nueva idea.

Inversión técnica que consiste en seleccionar una suposición obvia sobre el problema analizado y "darle la vuelta" para buscar ideas basadas en dicha inversión.

Palabras aleatorias técnica de creatividad que consiste en usar palabras al azar (de listas, apps, etc.) para estimular la generación de ideas asociadas a esos conceptos. También denominada de "estímulos aleatorios", puede emplearse por ejemplo con imágenes aleatorias.

Pensamiento Divergente concepto asociado a la necesidad de dedicar tiempo a la hora de buscar soluciones a un problema con el objeto de poder generar muchas ideas, bajo el supuesto de que generando muchas ideas será más probable encontrar buenas soluciones al mismo.

SCAMPER acrónimo de sustituir, combinar, adaptar, magnificar/modificar, proponer (para otro uso), eliminar/reducir, reordenar. SCAMPER es una técnica de creatividad propuesta originalmente por Alex Osborn y reformulada en su versión definitiva por Bob Eberlee, que pretende encontrar nuevas ideas mediante la modificación de aspectos del problema original.

Test de Saturnino de la Torre test desarrollado por este catedrático de didáctica de la Universidad de Barcelona, derivado del test de Torrance[1], y basado en completar libremente una página con una serie de figuras. La cuantificación del resultado del test se basa en medir diferentes identificadores asociados con la creatividad: resistencia al cierre, originalidad, elaboración, conectividad, imaginación, expansión figurativa, etc.

[1] Test de creatividad de Paul Torrance: `https://bit.ly/30qIhoS`

Capítulo 1

Técnicas de Creatividad: de la Idea al Producto

1.1. Creatividad, Innovación y Espíritu Emprendedor

En este tema se va a realizar una revisión de algunas de las técnicas de creatividad más relevantes a la hora de analizar un determinado problema y, posteriormente, generar ideas/soluciones de manera fluida para, finalmente, realizar una selección de las mismas. En este contexto, lo normal sería probablemente comenzar con una definición académica del concepto de creatividad. Sin embargo, dada la temática de este curso, fuertemente centrada en el ámbito de la innovación y el emprendimiento, puede resultar interesante recordar la relación que existe entre estos 3 conceptos.

Creatividad, innovación y espíritu emprendedor son 3 conceptos íntimamente relacionados: desde un punto de vista genérico podemos afirmar que a la innovación se llega desde la creatividad, al igual que al emprendimiento se llega, normalmente, por medio de la innovación.

Figura 1. Representación esquemática de la relación entre los conceptos de creatividad, innovación y espíritu emprendedor. Licencia: Jesús Mirapeix.

¿Qué es la creatividad? A continuación se presentan posibles definiciones de creatividad:

- La capacidad de crear
- La chispa que enciende una idea[1]
- La capacidad de conectar cosas aparentemente no conectadas
- Inteligencia divergente

Mientras que las 2 primeras definiciones resultan intuitivas, la tercera hace relación a que las ideas no surgen de la nada, sino que parten de los propios conocimientos, experiencia, de otras ideas, etc. Por último, el concepto de **inteligencia divergente** se refiere a que en el proceso de búsqueda de soluciones para un problema tendemos a "converger" hacia una determinada solución demasiado rápido, dejando así otras posibilidades sin explorar. La inteligencia divergente hace referencia a la necesidad de tomarse un cierto tiempo en generar ideas (proceso divergente) y, posteriormente, analizarlas y seleccionarlas (proceso convergente).

Tal y como se ha representado en la Figura 1, de la creatividad llegamos a la **innovación**. Podemos definir innovación como:

- La puesta en práctica de las ideas[2]
- La transformación de una idea en algo vendido o usado[3]
- Creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado[4]

La innovación tiene un sentido de **rentabilidad**, que no será siempre necesariamente económica, sino que también podrá entenderse como rentabilidad personal, social, etc.

Por último, el **espíritu emprendedor** podría definirse tal que:

- **Aptitud** para detectar oportunidades de **negocio** y ponerlas en marcha
- **Capacidad** para asumir **riesgos** y tener iniciativa para empezar proyectos, empresas, actividades ...

Esto es, un **emprendedor** es alguien que tiene una **idea creativa**, con la que puede ofrecer una **cierta innovación**, y se decide a montar una **empresa** para explotar comercialmente esa idea.

Una vez que ya se han definido estos conceptos clave, puede ser interesante reflexionar brevemente sobre lo que implica ser "más o menos" creativo/innovador. En este sentido podemos usar como parámetro de referencia el **"nivel de dominio"** del ámbito creativo/innovador. Así por ejemplo, si la persona conoce y emplea diferentes técnicas de creatividad, será más probable que se generen muchas ideas originales, e incluso rupturistas y radicales, logrando así un beneficio positivo sobre toda la organización (ver Figura 2). Lo mismo ocurre con la innovación donde, si el nivel de dominio es alto, se podrán mejorar procesos complejos e, incluso, conseguir innovaciones de gran impacto (ver Figura 3).

[1] "Creatividad e Innovación en Empresas y Organizaciones", Fernández Romero, página 5.
[2] "Creatividad e Innovación en Empresas y Organizaciones", Fernández Romero, página 9.
[3] "Tecnología e Innovación en la Empresa", Pere Escorsa, página 107.
[4] Diccionario de la RAE (Real Academia Española)

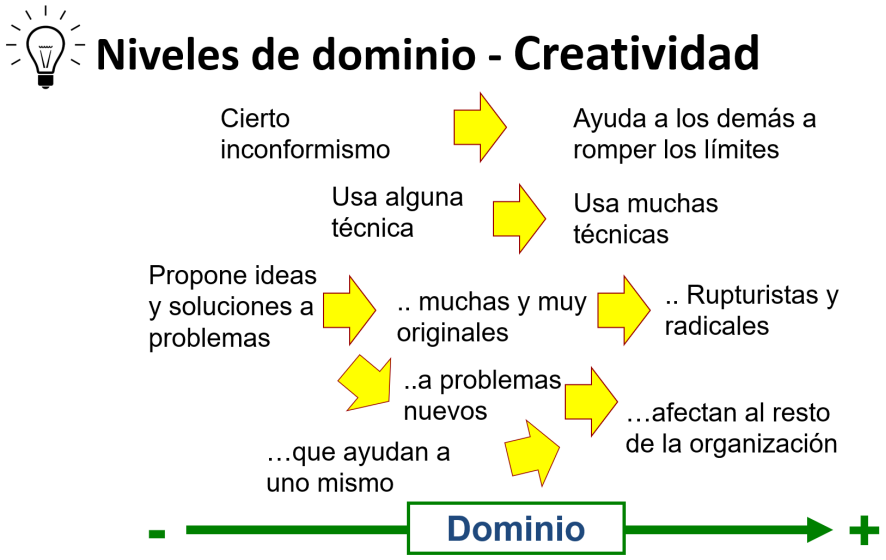

Figura 2. Niveles de dominio: Creatividad. Licencia: Jesús Mirapeix.

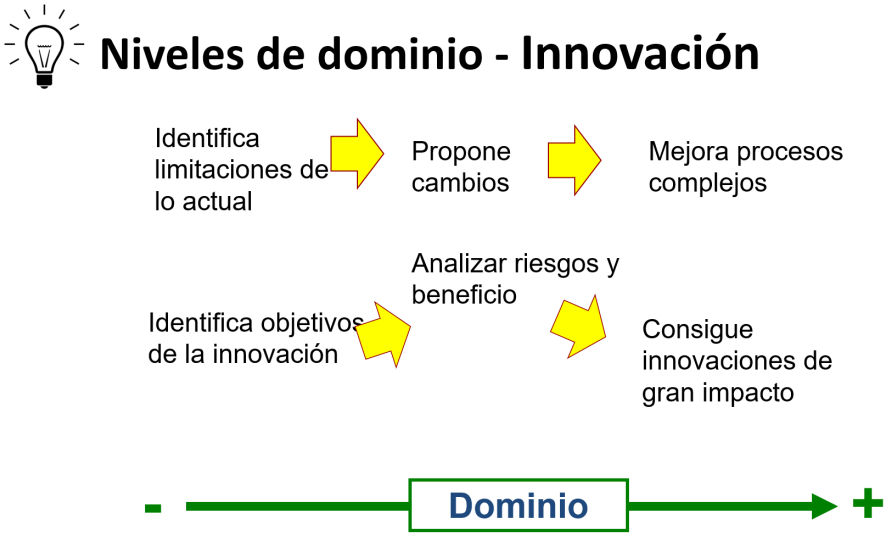

Figura 3. Niveles de dominio: Innovación. Licencia: Jesús Mirapeix.

1.2. Creatividad: ¿Se puede medir?

Ya hemos definido con anterioridad el concepto de creatividad y, dado que nos vamos a centrar en él durante el presente tema, cabe preguntarse: **¿puede medirse la creatividad de una persona?** Esta pregunta resulta pertinente ya que las técnicas de creatividad que veremos en los próximos apartados están destinadas precisamente a mejorar nuestra creatividad. Sabemos, además, que existen métodos para estimar e incluso cuantificar otras capacidades, como la inteligencia[1]

La respuesta a la pregunta anterior parece ser afirmativa o, al menos, varios expertos han propuesto diferentes métodos para ello. Veamos un par de ejemplos interesantes:

[1] Los tests de inteligencia se han empleado durante años por parte de la psicometría, evaluando capacidades cognitivas como el razonamiento verbal, numérico o lógico.

Test de los usos de un objeto: Muchas veces formulado como "test de los usos de un clip", en realidad se puede usar cualquier objeto para su realización. El test consiste en dejar un tiempo limitado a los evaluados, típicamente 2 minutos, para que completen, sobre un folio en blanco, todos los usos posibles para un determinado objeto: por ejemplo un clip para una hoja de papel. El número de ideas aportadas constituye así una medida de la creatividad de la persona analizada; si bien cabe decir que en realidad se está evaluando una vertiente específica de la creatividad: la fluidez, entendida como la capacidad de generar muchas ideas/soluciones en un periodo de tiempo dado, independientemente de la calidad de las mismas.

Los ensayos realizados con este test indican que la media de respuestas se sitúa en el entorno de las 6-8 ideas. Con 16 respuestas estaríamos en un nivel muy alto (1 de cada 1.000 personas) y con 24 en un nivel excepcional (1 de cada 10.000). Una pega típica a este test es que la propia palabra "uso" limita en cierta medida nuestras respuestas, ya que tendemos a pensar en usos "lógicos" o "razonables", cuando el enunciado no especifica nada al respecto. De hecho, una prueba interesante es la de proponer a los alumnos la realización de un segundo test, en este caso generado una lista de "no usos" del objeto elegido. Muchos, especialmente si se ha reflexionado antes al respecto, encontrarán mucho más difícil encontrar soluciones a este nuevo problema.

Test de Saturnino de la Torre: en este test, propuesto por este catedrático de Didáctica e Innovación Educativa de la Universidad de Barcelona, se plantea al alumno el siguiente enunciado junto con la hoja que se muestra en la Figura 5: **"Completa las figuras a tu gusto, puedes emplear el tiempo que quieras"** (en realidad este test se deriva del propuesto por Torrance[1]). De esta manera, la persona que se enfrenta al test tiene total libertad a la hora de realizarlo. Es interesante destacar que el enunciado ha sido cuidadosamente pensando para la ocasión, evitando condicionar la respuesta del examinado en relación a los diferentes parámetros a evaluar.

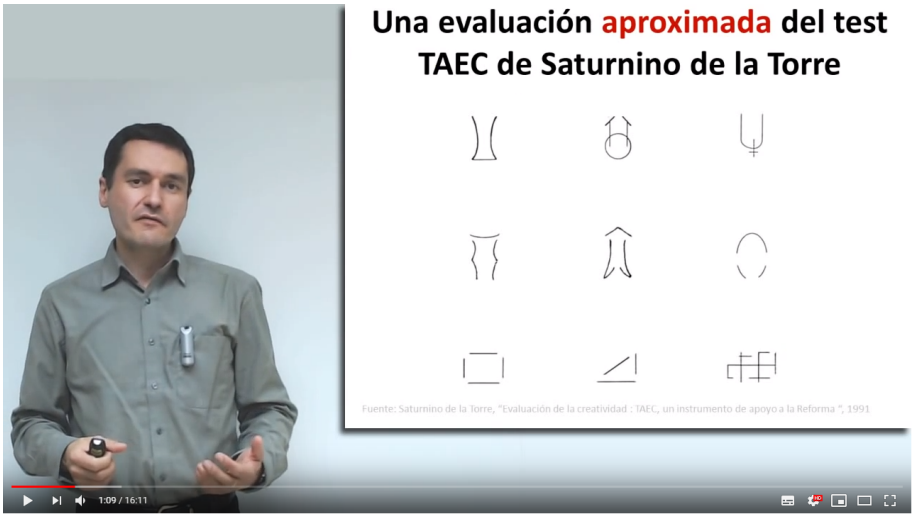

Figura 4. Niveles de dominio: Innovación. Licencia: Jesús Mirapeix.

Al margen del interés que pueda tener la medida de la creatividad en el ámbito de la psicología, resulta especialmente enriquecedor el análisis de los diferentes aspectos a evaluar en el test. En este sentido, lo ideal es que realices el test por tu cuenta, atendiendo

[1] Test de creatividad de Paul Torrance: `https://bit.ly/30qIhoS`

al enunciado anteriormente indicado y que, posteriormente, analices la explicación sobre cómo corregirlo que puedes encontrar en el siguiente vídeo: `https://bit.ly/2LFC6JL`[1].

Cuestión 2.1: Test de Saturnino de la Torre

¡RECUERDA! Realizar el test antes de ver la solución es mucho más enriquecedor que ver la explicación sobre cómo corregirlo sin haberlo realizado previamente.

Puedes encontrar el test en versión pdf en el siguiente enlace:

`http://bit.ly/2JvGqIT`

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Técnicas de Creatividad

Indicar el tiempo empleado: _____

Instrucciones: Completa las figuras a tu gusto. Puedes utilizar el tiempo que quieras.

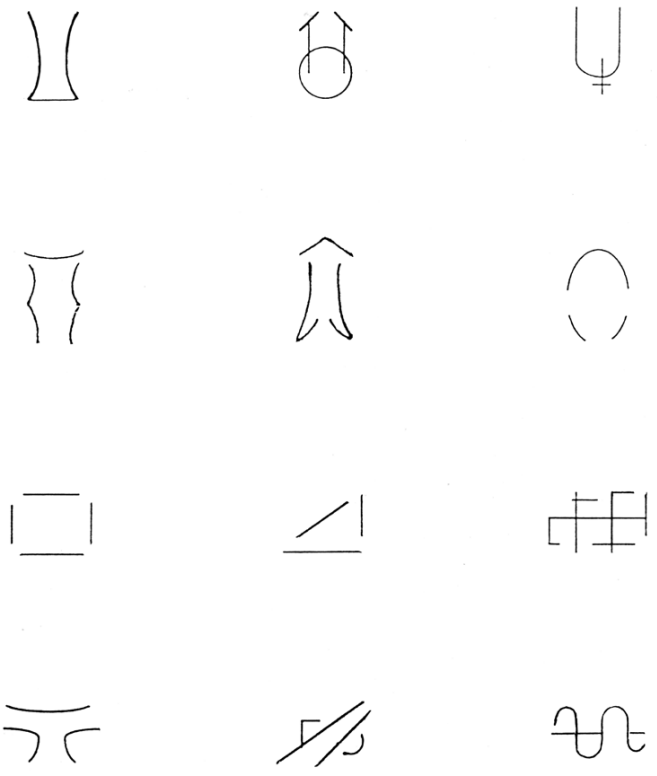

Figura 5. Test de Saturnino de la Torre. Fuente: Saturnino de la Torre.

[1] Explicación grabada por el profesor Adolfo Cobo en el marco del curso MOOC "Técnicas de Creatividad", impartido en la plataforma MiríadaX.

De la explicación sobre cómo corregir el test podemos derivar **7 principios generales para conseguir ser más creativos**[1]:

1. No precipitarse hacia la solución
2. Ser original
3. Elaborar
4. Imaginación y fantasía
5. Conectar cosas aparentemente no conectadas
6. Redefinir los problemas
7. No autoimponerse límites

1.3. Barreras a la Creatividad

Una vez analizados los conceptos básicos sobre la creatividad y sobre si podemos o no medirla, puede resultar interesante comentar brevemente algunos aspectos relacionados con las **"barreras" a la creatividad**. Estas barreras son elementos que, por razones diversas, **nos impiden alcanzar nuestro máximo potencial creativo**.

Las barreras pueden clasificarse según diferentes criterios, atendiendo por ejemplo a si son de carácter personal (cognitivas, emocionales), o de contexto (grupales, culturales). Sin embargo, en este curso vamos a realizar una breve revisión de algunas de las barreras más importantes[2]:

La respuesta correcta: observa la Figura 6 y responde a la siguiente pregunta: ¿qué figura es distinta a las demás? (tómate tu tiempo antes de seguir).

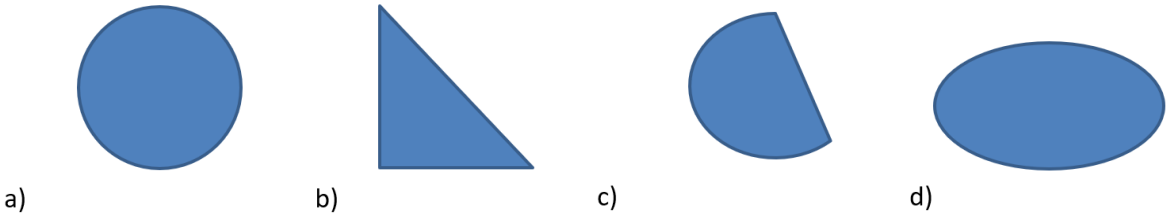

Figura 6. Barreras a la creatividad: La respuesta correcta.

Los estudios realizados con este simple test indican que un alto tanto por ciento de las personas se decantan por la opción b) ... sin embargo ¿no son todas las figuras distintas a las demás? Probablemente nuestro cerebro intuye que, ya que tiene que buscar **la solución correcta**, la respuesta b) es una buena opción ya que es la única que tiene todos sus lados rectos. Sin embargo la a) es la única que es un círculo, la c) es la única que combina un arco y un lado recto, y la d) la única que es una elipse. ¿Dónde reside el problema?

[1] En la parte final del vídeo con la explicación sobre el test puedes encontrar una breve explicación sobre cada uno de estos principios: `https://bit.ly/2LFC6JL`.

[2] Para más información sobre las barreras a la creatvidad, puedes consultar por ejemplo "El despertar de la creatividad" de Roger von Oech o "Técnicas de creatividad en empresas y organizaciones" de Fernández Romero.

Quizás en que, en cierta medida condicionados por el sistema educativo, estamos acostumbrados a buscar la solución correcta (única) para cualquier problema. Sin embargo, cuando hablamos de creatividad, difícilmente nos vamos a encontrar con problemas de solución única (¿cómo creo una nueva empresa que tenga éxito?, ¿de qué color pinto las paredes del salón?, ¿cómo encuentro un tema interesante para mi tesis?).

En consecuencia, tenemos que tratar de modificar nuestra manera de pensar habitual y generar muchas soluciones para un determinado problema, seleccionando y probando posteriormente varias de ellas.

Las reglas de juego: en ocasiones nos auto-imponemos límites a la hora de generar soluciones para un determinado problema[1], lo que evidentemente implicará una limitación a nuestra creatividad.

Figura 7. Barreras a la creatividad: Las reglas de juego. Fuente: Pexels/Kobe Michael.

Un ejemplo que ilustra esta barrera es la de la disposición del teclado en nuestros ordenadores, el denominado teclado **QWERTY**. ¿Por qué se diseñó el teclado QWERTY con la disposición de teclas que usamos hoy en día en nuestros PCs? La respuesta intuitiva sería pensar en la facilidad/rapidez a la hora de escribir; sin embargo, la respuesta es en realidad casi la opuesta. En la época de las máquinas de escribir las teclas adyacentes que se pulsaban con frecuencia de manera consecutiva se quedaban muchas veces trabadas, implicando un molesto y tedioso proceso de corrección. Para solucionar este problema se diseñó el teclado QWERTY, separando dichas letras y haciendo, en cierta medida, que el proceso de escritura sea algo más lento. ¿Sigue vigente este problema en los teclados actuales? Evidentemente no, ya que las teclas no se pueden quedar trabadas, por lo que se han asumido reglas ya no vigentes en un contexto actual.

Evidentemente, si un fabricante se decidiera a cambiar la disposición del teclado prometiendo por ejemplo una mayor rapidez, se enfrentaría probablemente a una cierta resistencia del mercado al cambiar algo que millones de usuarios llevan usando durante muchos años; pero ¿quién sabe? ...

[1] Ver listado en la sección anterior sobre los principios generales para ser más creativo.

Equivocarse es malo: ¿Por qué es malo si estamos tratando de ser creativos y podemos permitirnos fallar para encontrar una mejor solución? Hay que pensar en el error como trampolín hacia nuevas ideas/soluciones y como aprendizaje.

Podemos citar muchos ejemplos, como el de Edison, del que se dice que probó 1800 modelos de bombillas que funcionaron mal, hasta dar con el óptimo. En ciencia, por supuesto, también encontramos estupendos ejemplos, como en la historia de la óptica: ¿qué es la luz: una onda o una partícula? A lo largo de los últimos siglos los científicos se han postulado a favor de una de las dos opciones, con demostraciones experimentales, desarrollando modelos matemáticos ... pero ¡las 2 son válidas! (al menos a día de hoy) ¿Alguno se equivocaba? Quizás, pero todos han contribuido al desarrollo científico.

Jugar es una frivolidad: El juego está prohibido (o cuando menos mal visto) en los adultos en la sociedad occidental, y, por supuesto, en el trabajo. Sin embargo, si reflexionamos sobre el momento de la creación o el proceso creativo ¿Somos capaces de especificar cuándo aparecen las ideas? Muchos contestan que cuando están apurados con un problema, se ha roto algo, cuando espira el plazo ... pero un porcentaje igual contestan que cuando está entreteniéndose, bromeando o después de la segunda caña de cerveza[1].

Figura 8. Barreras a la creatividad: jugar es una frivolidad (Barack Obama jugando con un balín de rugby junto al despacho oval). Fuente: Wikimedia Commons. Licencia: Dominio Público. Enlace: `http://bit.ly/2S9EARN`.

¿Sabías que ...? 3.1: Tim Brown TED Talk

En relación a este tema, Tim Brown nos habla en esta charla TED sobre la relación entre el pensamiento creativo y el juego: `http://bit.ly/2LdE5pb`

Esa no es mi especialidad: La educación superior hoy en día (y probablemente en algunos países más que en otros) fomenta la generación de especialistas que: "... saben cada vez más

[1] Referencia: "El despertar de la creatividad" de Roger von Oech (página 95)

y más de menos y menos". Esta limitación de conocimientos generales suele ser muy contraproducente para la generación de ideas o soluciones creativas.

Algunas ideas o técnicas que pueden ayudar a solventar esta problemática[1]: magia, arte dramático, pensar en cómo se hacen las cosas en viajes familiares, pasar tiempo con gente diferente, visitar un desguace de coches, visitar el rastro, reviar anuncios por palabras, estudiar temas a nivel elemental, etc.

No quiero hacer el ridículo: Hacer el ridículo es simplemente hacer algo diferente a lo que hace el grupo, la organización o la sociedad, son costumbres. Un buen ejemplo que en nuestros estudios y vida laboral nos acaba ocurriendo a casi todos es el de hablar en público: ¿por qué lo pasamos mal? ¿por qué nos da vergüenza?

Cambiar la forma de ser de las personas es muy complicado, pero existen técnicas de creatividad que nos pueden ayudar en el proceso evitando esta barrera. Por ejemplo, en el brainwriting se elimina la necesidad de poner en común en voz alta las ideas generadas por el grupo, usando hojas de papel para ir anotando las ideas e ir intercambiándolas entre los diferentes miembros.

¿Sabías que ...? 3.2: ¿Cambiar la forma de ser de las personas?

Al hilo de lo anteriormente comentado, la siguiente cita de Steward Brand es muy interesante:

"Muchas personas intentan cambiar la naturaleza de los humanos, pero realmente es una pérdida de tiempo. No puedes cambiar la naturaleza de los humanos, lo que puedes hacer es cambiar las herramientas que usan, cambiar técnicas. Entonces cambiarás la civilización"

Una vez realizado un breve análisis a las principales barreras a la creatividad, ya podemos comenzar con las técnicas de creatividad propiamente dichas, en particular con aquellas que nos permitan realizar un análisis en profundidad del problema a resolver.

1.4. Técnicas de Creatividad: encontrando las Causas del Problema

Cuando necesitemos utilizar una técnica de creatividad será para encontrar soluciones creativas/innovadoras a un determinado problema que, como ya se ha explicado anteriormente, no tendrá una solución única. Para poder generar muchas ideas y/o ideas creativas e innovadoras resulta fundamental tener una comprensión profunda del problema. Para ello lo ideal es, en primer lugar, realizar una descripción precisa del enunciado del mismo, por ejemplo: **"Evitar que las llaves de casa se pierdan con frencuencia"**.

Probablemente, las primeras ideas que nos surjan para solventar este problema en concreto tengan que ver con las personas: "soy despistado, no las dejo siempre en el mismo sitio, etc.". Sin embargo, puede haber muchos otros aspectos del problema que sean relevantes y que puedan dar lugar a ideas interesantes, como el material del que están hecho las llaves, su tamaño, la necesidad de tener una puerta en casa, la probabilidad de que me entren a robar si dejo la puerta abierta, etc. Evidentemente, cuantas más posibles aspectos que afecten al problema, mayor número de

[1] Fuente: "El despertar de la creatividad" de Roger von Oech (página 106).

soluciones podré generar. Y lo mismo ocurre si nos centramos específicamente en analizar las posibles causas del problema.

Para realizar este análisis resulta muy útil la técnica conocida como **"Diagrama de Ishikawa"**, creada por Kaoru Ishikawa, profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tokyo y famoso por sus contribuciones en el ámbito de la gestión de la calidad.

El diagrama de Ishikawa también se conoce como **causa-efecto**, ya que permite buscar las causas que generan un determinado problema/defecto, o de espina de pescado, por el aspecto del diagrama (ver Figura 9).

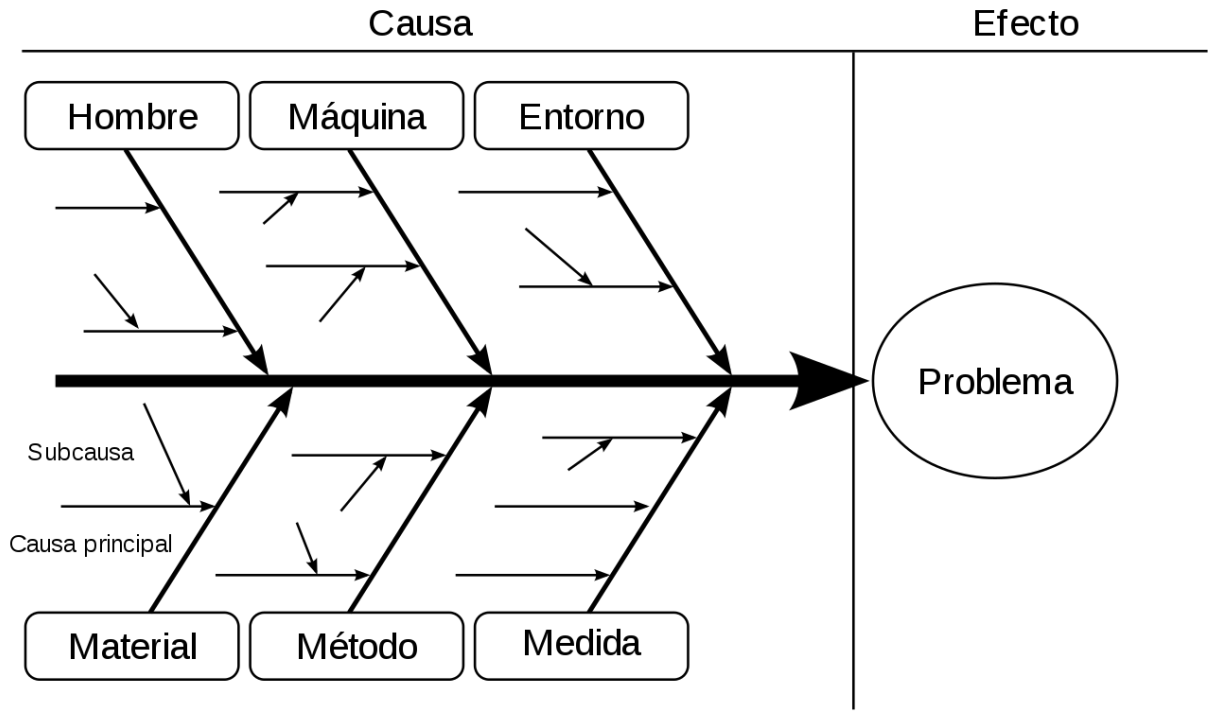

Figura 9. Ejemplo de Diagrama de Ishikawa. Fuente: Wikimedia Commons. Licencia: CC BY-SA 4.0. Enlace: `http://bit.ly/2Lc0txz`.

La puesta en práctica de esta técnica es muy sencilla:

- Se escribe el enunciado del problema en la "cabeza del pescado" (parte derecha del diagrama)
- Se determinan diferentes categorías principales que engloban varias causas del problema (en el ejemplo de la Figura 9; hombre, máquina, entorno, material, método, medida).
- Se enumeran las diferentes causas dentro de cada categoría y, si fuese necesario, las subcausas asociadas

El proceso anterior ha de ser entendido con flexibilidad, ya que también tiene sentido enumerar en primer lugar las causas del problema y, posteriormente, englobarlas en diferentes categorías. Además, es común utilizar la técnica ***brainstorming***[1] para encontrar el mayor número de causas posible.

[1] Esta técnica será explicada en detalle más adelante en este tema.

Veamos un ejemplo de aplicación de esta técnica en la Figura 10. En este caso el problema a resolver se centra en que en una panadería la torta (el pan) se quema con frecuencia: ¿cuál puede ser el origen del problema? Como vemos en este caso se han propuesto 5 categorías: equipo, personas, medio, métodos y materiales. En la categoría **equipo** se citan como posibles causas que el termostato o la válvula de temperatura estén averiados. Con respecto a las **personas**, puede ocurrir que los operarios no estén entendiendo correctamente la receta, por ejemplo por una limitación del idioma. En la categoría **medio**, puede ocurrir que el espacio dedicado a la cocina sea pequeño, favoreciendo por ejemplo un calentamiento excesivo que repercuta finalmente en el proceso. También se han tenido en cuenta los **métodos** implicados, llegando a posibles causas como que no se respete el tiempo de enfriamiento del horno. Finalmente llegamos a los **materiales**, donde nos encontramos causas asociadas por ejemplo con los recipientes usados o incluso con el propio libro de recetas seleccionado.

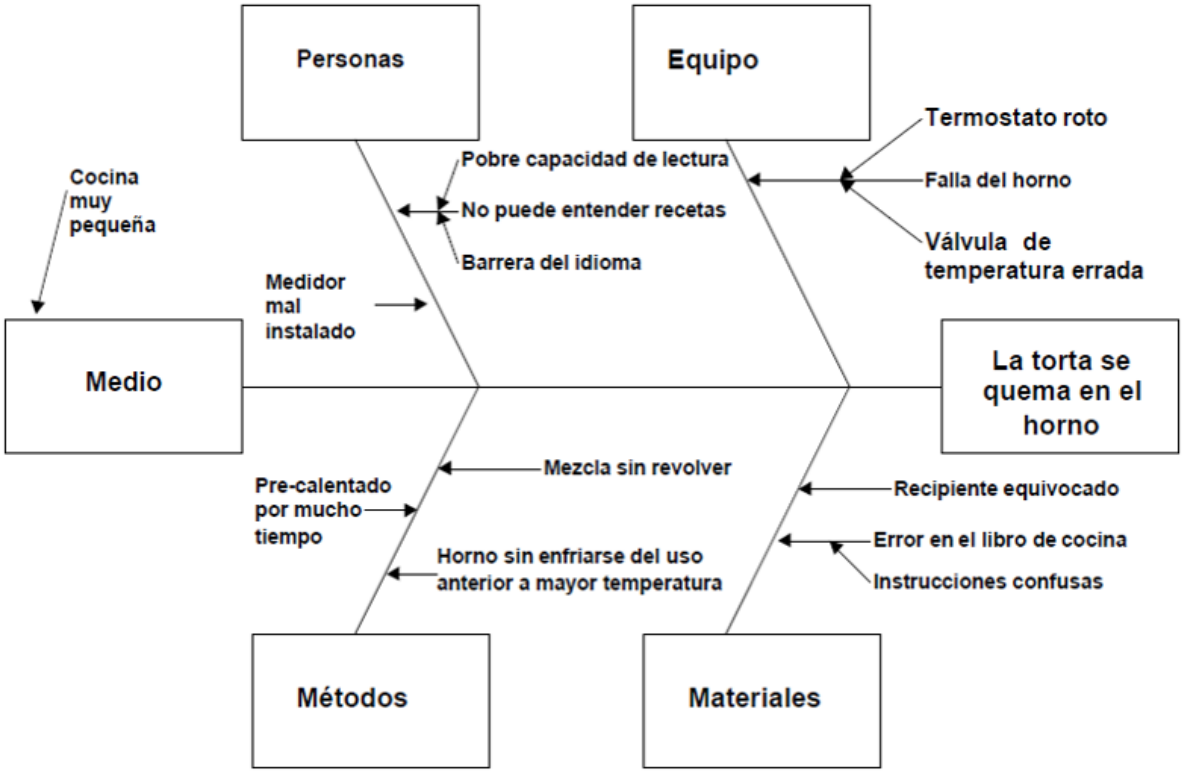

Figura 10. Ejemplo de Diagrama de Ishikawa. Fuente: Sociedad Lationoamericana para la Calidad.

Una vez realizado el diagrama de Ishikawa sobre un problema determinado, la generación de ideas/soluciones resulta mucho más sencilla y fluida, ya que podemos "atacar" dicho problema desde las diferentes categorías generadas, evitando así centrarnos exclusivamente en los puntos más obvios.

Finalicemos con otro ejemplo, en este caso el problema a solucionar es el de los retrasos en la salida de los vuelos. Observa como, nuevamente, el diagrama de Ishikawa permite analizar con profundidad el problema, generando diferentes categorías y causas dentro de cada una de ellas.

Las siguientes secciones se dedicarán precisamente a presentar técnicas cuyo objetivo es "pensar más fluidamente", esto es, conseguir generar muchas ideas para resolver un determinado problema.

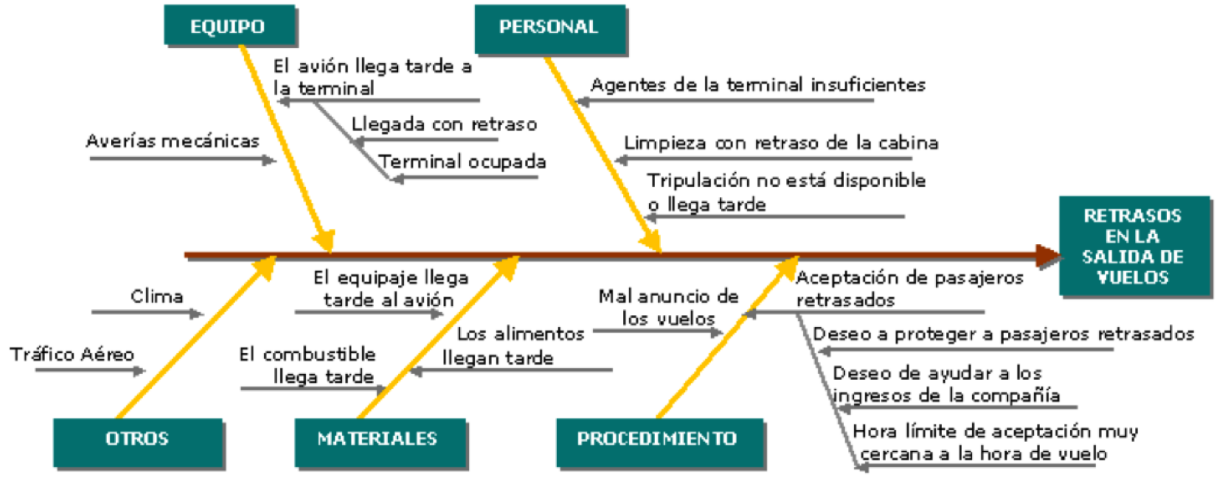

Figura 11. Ejemplo de Diagrama de Ishikawa. Fuente: jomaneliga.es. Enlace: `http://bit.ly/2xPFLfU`.

Cuestión 4.1: Diagrama de Ishikawa

Te proponemos que pruebes la técnica de Diagrama de Ishikawa realizando un ejercicio con cualquier problema que consideres interesante, ya sea de tu ámbito profesional o personal.

Si no se te ocurre nada, te proponemos los siguientes problemas:

- Pierdo las llaves de casa con frecuencia
- En mi organización no se fomenta la creatividad
- Quiero ser más productivo

Puedes encontrar una plantilla del diagrama de Ishikawa para realizar el ejercicio en el siguiente enlace: `http://bit.ly/30xI03E`

1.5. Técnicas de Creatividad: Pensar más Fluidamente

En este apartado vamos a trabajar con técnicas de creatividad centradas en permitir un pensamiento más fluido o, lo que es lo mismo, en generar un gran número de ideas a la hora de afrontar un problema. Conviene en este punto recordar el concepto de "inteligencia divergente", presentado al comienzo de este tema. En la Figura 12 se ha representado el procedimiento "habitual" de generar ideas. Básicamente lo que solemos hacer es generar unas pocas ideas frente al problema planteado, quedándonos con la primera que creemos que puede servir. Sin embargo, lo más probable es que esa idea "floja" diste mucho de ser una buena solución. Frente a este enfoque se propone el procedimiento "mejorado", basado en la generación de muchas ideas y en la suposición de que entre esas muchas ideas surgirán soluciones óptimas.

Precisamente el concepto de inteligencia divergente se asocia a ese procedimiento mejorado, en el que nos damos tiempo para explorar diferentes opciones y, posteriormente, ya en una fase convergente, seleccionamos las ideas en función a diferentes criterios.

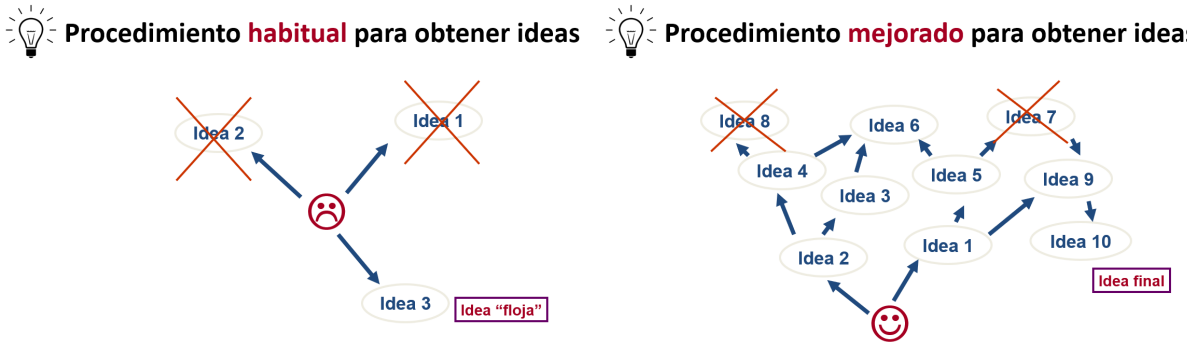

Figura 12. Proceso de obtención de ideas: habitual frente a mejorado. Fuente: "Cracking Creativity" de M. Michalko. Licencia: Elaboración propia.

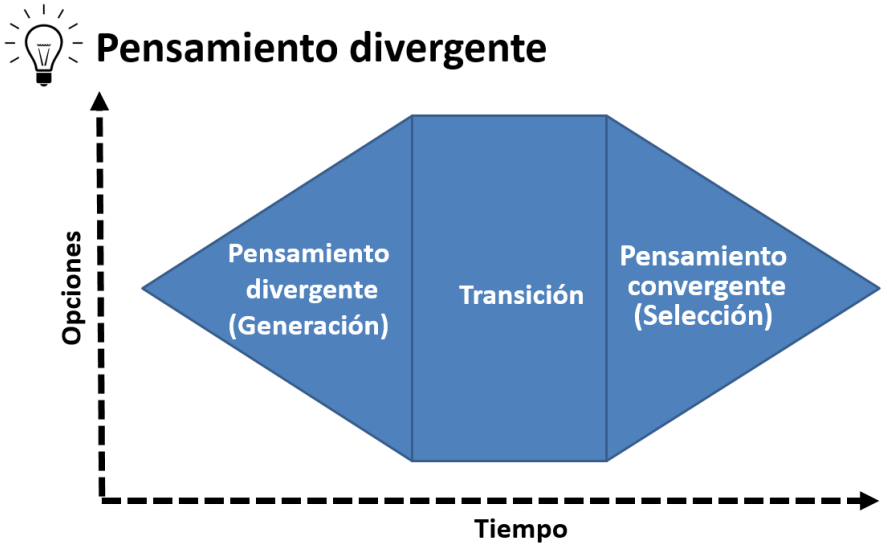

Figura 13. Procesos de pensamiento divergente y convergente. Licencia: Elaboración propia.

1.5.1. Brainstorming

El ***brainstorming*** o "lluvia de ideas" es probablemente la técnica de creatidad más conocida, aunque en la mayoría de los casos se emplea sin conocer los principios básicos que deben considerarse, por lo que el proceso suele terminar siendo ineficiente. La técnica fue propuesta por Alex Osborn, referente en el mundo del marketing en Estados Unidos en las décadas de 1920 y 1930, y que contribuyó al mundo de la creatividad con varios libros y técnicas[1].

Osborn definió el *brainstorming* como: *"una técnica de reuniones con la que un grupo intenta encontrar ideas/problemas/soluciones/alternativas, recogiendo las ideas presentadas espontáneamente por todos"*.

[1] Alex Osborn es también considerado el padre de la técnica SCAMPER que veremos más adelante, aunque el formato final de la misma fue obra de Bob Eberlee.

Figura 14. Alex Osborn, creador de la técnica *brainstorming*.

Aunque normalmente se asume que se puede realizar un *brainstorming* sin más, simplemente sentándose en torno a una mesa y proponiendo ideas, es conveniente tener en cuenta las siguientes **4 reglas básicas del *brainstorming***:

1. Se busca la **cantidad de ideas**, y hay que escribirlas todas como surgen
2. **No rechazar ni criticar** ninguna idea, propia o ajena (se pospone el juicio)
3. Proceder con **rapidez**, sin reflexionar o discutir
4. **Mejorar y completar** las ideas de todos

Uno de los aspectos más complicados de cumplir en las reuniones de brainstorming es el de no rechazar ni criticar ideas, lo que suele denominarse **"juicio suspendido"** (posponer el debate sobre dichas ideas para una fase posterior, una vez finalizada la lluvia de ideas). Algunas de las pegas típicas a este juicio suspendido son:

1. ¿Cómo voy a callarme si realmente no estoy de acuerdo con lo que se dice?
2. ¿Qué pasa si yo sé que eso no funcionará?
3. ¿No es una pérdida de tiempo? ¿Deberíamos centrarnos en opciones más realistas?
4. ¿No es esto un caos sin dirección aparente?
5. ¿Cuándo tendré oportunidad de criticar?

Es importante remarcar la importancia de este punto: por una lado por la posible exclusión prematura de ideas que pueden ser realmente válidas o que, en su defecto, pueden dar lugar a otras ideas interesantes. Por otro lado, y enlazando con las barreras a la creatividad, la crítica prematura de ideas en la propia sesión puede hacer que ciertas personas tímidas o con miedo al ridículo no quieran exponer sus soluciones, por miedo a ser criticadas en público.

Un aspecto en ocasiones difícil de llevar a cabo en estas sesiones es el de incorporar **ideas** aparentemente **absurdas o disparatadas**. ¿Para qué? Por un lado porque, en ocasiones, ideas aparentemente absurdas pueden dar lugar a soluciones óptimas y creativas. Por otro lado, en ocasiones esas ideas no aportarán una solución realmente viable, pero sí que podrán servir de estímulo, de punto de partida, a otras ideas que, posteriormente, desemboquen en soluciones valiosas. Es lo que se conoce en el ámbito de la creatividad como **ideas trampolín**.

En las sesiones de brainstorming resulta muchas veces complicado aportar estas ideas absurdas, ya que nuestro cerebro tiende de manera natural a descartarlas por considerarlas no interesantes. Hay que insistir en que estas ideas son bienvenidas y hay que incorporarlas al proceso. En este sentido, veamos algún ejemplo de ideas de negocio aparentemente disparatadas pero que, finalmente, han resultado ser un gran éxito.

Figura 15. Imágenes del "pulpo pegajoso" (*Wacky Wall Walker*) y Pet Rock.

En la parte izquierda de la Figura 15 se presenta el juguete popularmente conocido como **"pulpo pegajoso"**[1]. Es muy probable que, independientemente de tu edad, conozcas este artículo e incluso hayas jugado con él. Como sabrás, se trata simplemente de una figura elástica con forma de pulpo (con un cuerpo central y varios tentáculos) con cierta capacidad adhesiva, por lo que al lanzarlo a una pared se quedaba pegado y se iba descolgando paulatinamente por medio de dichos tentáculos. ¿Idea brillante? A priori no parece una gran idea sino, más bien, una idea que podría haber sido perfectamente criticada y rechazada en un *brainstorming*. Los beneficios totales de este juguete se estiman en el entorno de los 80 millones de dólares.

Otro buen ejemplo en este ámbito es el del producto denominado **"Pet Rock"**, que podría ser traducido como *Mascota Piedra*. La idea fue concebida por Gary Dahl en 1975, mientras tomaba unas cervezas en un pub y escuchaba a sus amigos quejarse de los cuidados que necesitaban sus respectivas mascotas. El producto de Dahl no era más que una piedra empaquetada al estilo de una mascota, en una caja de cartón con respiraderos y una cama de paja. Además, el paquete incluía un manual donde se daban consejos sobre como cuidar a la "mascota"[2]. Pese a lo aparentemente absurdo de la idea, Dahl se hizo millonario con ella al vender más de 5 millones de unidades en

[1] En inglés el nombre comercial fue *Wacky Wall Walker*, y fue creado por Ken Hakuta, inventor nacido en Korea del Sur y que fue popular en USA por el programa de telecisión The Dr. Fad Show (1988-1994). El pulpo pegajoso fue comercializado y popularizado por él, aunque el diseño original ha de atribuirse probablemente a su madre, destinado a los hijos de Hakuta.

[2] Algunos de estos graciosos consejos eran: *Las Pet Rocks son fáciles de entrenar. Pueden aprender râpidamente a "sentarse", "quedarse" y "hacerse el muerto". Nunca lleve a su Pet Rock a nadar. Se sabe que son malos nadadores y se hundirán hasta el fondo. Está bien darles un baño ocasional en aguas poco profundas.*

pocos meses, a un precio de 3,95 $.

Figura 16. Imagen de Gary Dahl y su Pet Rock (1975). Fuente: nytimes.com.

Cuestión 5.1: Ideas ¿absurdas?

Te proponemos buscar otro ejemplo de idea aparantemente absurda o disparatada que haya terminado siendo una historia de éxito. Describe el caso brevemente con tus propias palabras y trata de justificar cuáles fueron las claves de su éxito.

1.5.2. Brainstorming: ¡manos a la obra!

Acabamos de ver qué aspectos hay que tener en cuenta a la hora de realizar un *brainstorming* eficiente y eficaz. A continuación se detallan algunos puntos a considerar a la hora de llevar a cabo una sesión con esta técnica de creatividad:

- A la hora de realizar un *brainstorming* se recomienda seguir la siguiente secuencia: entrenamiento/calentamiento, donde realizamos un breve juego para ponernos en "modo creativo"[1]; definición precisa del problema para saber exactamente a qué nos estamos enfrentando; generación de ideas mediante *brainstorming* y técnicas adicionales; evaluación y selección de las ideas generadas.
- Aunque no existe un criterio estricto al respecto, se considera que el número óptimo de personas para el brainstorming está alrededor de 5. Grupos muy grandes (por ejemplo de más de 12 personas) pueden llegar a ser ineficientes. En cada grupo se debe nombrar

[1] Un ejemplo típico es nombrar en 1 minuto el mayor número de cosas blandas, peludas, suaves, etc.

a un secretario, que vaya anotando las ideas, y a un moderador/facilitador, que trate de hacer cumplir las reglas del *brainstorming* e introduzca nuevas técnicas para evitar bloqueos.

- Dentro del *brainstorming* existen algunas alternativas a su implementación habitual[1], como por ejemplo el ***brainwriting***[2]. En este caso cada grupo dispone de unas hojas donde ir anotando las ideas de cada miembro, de tal manera que cada persona comienza con una hoja, escribe sus ideas (entre 1 y 3, por ejemplo) y deja su hoja en el centro de la mesa, cogiendo otra hoja en blanco o alguna usada por otro compañero. De esta manera, al ver las ideas sugeridas por otras personas, es posible que aparezcan nuevas ideas que completen o se deriven de esas ideas. El *brainwriting* puede ser una técnica interesante para comenzar una sesión de *brainstorming* y, tras unos minutos, variar hacia una sesión de *brainstorming* convencional.

Figura 17. Fases de un *brainstorming*. Fuente: elaboración propia.

1.5.3. SCAMPER

SCAMPER es una técnica que tambnién puede englobarse dentro del grupo de **técnicas para pensar más fluidamente**, al igual que *brainstorming*. De hecho, el creador original de SCAMPER es también Alex Osborn, si bien fur Bob Eberlee el que propuso el formato final que da lugar a la técnica tal y como hoy la conocemos.

El fundamento de SCAMPER es sencillo: **SCAMPER** no es sino el acrónimo de **sustituir, combinar, adaptar, magnificar/modificar, proponer (para otro uso), eliminar/reducir, reordenar**[3].

Para cada uno de estos puntos, lo que hacemos es plantearnos preguntas relativas al problema objeto de análisis, veamos un ejemplo de posibles preguntas asociadas al primer punto, **sustituir**:

[1] Normalmente en una sesión de *brainstorming* el grupo propone de manera simultánea, en voz alta, las diferentes ideas, que van siendo anotadas por el secretario.

[2] Puedes encontrar una plantilla de *brainwriting* para usar en tus sesiones de generación de ideas en el siguiente enlace: `http://bit.ly/33a31Ua`.

[3] Para más información sobre esta y otras técnicas puedes consultar el libro **Thinkertoys** de Michael Michalko.

- ¿Qué puede sustituirse?, ¿Quién?
- ¿Pueden cambiarse las reglas?
- ¿Los ingredientes, el material?
- ¿El procedimiento?
- ¿El lugar?
- ¿El enfoque?
- ¿El formato...?

Como ejemplo, imaginemos que nuestra empresa se dedica a comercializar lapiceros, y queremos lanzar al mercado un nuevo producto original. Con la ayuda de esta técnica podemos plantearnos la pregunta ¿qué puede sustituirse? y llegar a diferentes soluciones en este ámbito, como por ejemplo sustituir el material de la parte posterior del lapiz para que sea comestible ...

Es importante destacar en este punto que SCAMPER no se aplica exclusivamente a los elementos que componen un determinado producto, sino a cualquier aspecto relacionado con el mismo, ya sea de fabricación, comercialización, personas involucradas, políticas asociadas, etc.

Veamos otro ejemplo con **adaptar**, ¿qué preguntas podemos plantearnos?

- ¿Qué otra cosa es similar?
- ¿Qué otra idea sugiere?
- ¿Se ha hecho algo parecido antes?
- ¿Qué o a quién se podría copiar?
- ¿Qué otro proceso podría ser adaptado?
- ¿Qué ideas de otros campos puedo incorporar?

Evidentemente las anteriores son sólo una muestra de las cuestiones a plantearse que pueden hacer surgir nuevas ideas. Un caso de éxito que ejemplifica el uso de **adaptar** en SCAMPER sería el del jacuzzi. Los 7 hermanos Jacuzzi, italianos emigrados a USA, habían dedicado su actividad empresarial en primer lugar a la fabricación de aviones y de bombas hidráulicas para uso agrícola[1]. Sin embargo, cuando el hijo de uno de ellos fue diagnosticado con artritis reumatoide, su padre, Candido Jacuzzi, diseñó la bañera de hidromasaje para que tuviese un efecto terapeútico sobre la enfermedad. Cuando posteriormente los hermanos trataron de comercializar su producto no tuvieron éxito, entre otros factores por el hecho de que el jacuzzi era bastante caro. De esto modo, los hermanos decidieron cambiar el nicho de negocio de su producto, **adaptándolo** del sector terapeútico al del lujo, donde, como sabemos, tuvieron gran éxito.

Cerremos este apartado de ejemplos con la M de SCAMPER, que asociaremos en este caso a **magnificar**:

- ¿Qué puede ser ampliado o hacerse más grande?
- ¿Qué puede ser exagerado o enfatizado?
- ¿Qué puede añadirse?
- ¿Más tiempo? ¿Más fuerte? ¿Más alto? ¿Más duradero?

[1] Fuente: `http://bit.ly/2KmATG5`.

Figura 18. Cándido Jacuzzi, reconocido como inventor de la bañera de hidromasaje, con su hijo Ken. Fuente: kbbonline.com.

- ¿Qué puede ser duplicado?
- ¿Se podría llevar a un extremo dramático?

Nuevamente hablamos de la aplicación de **magnificar** tanto al producto como a cualquier ámbito relacionado con el mismo, ya sea marketing, proceso productivo, etc. Un campo que ilustra bien la aplicación de esta técnica en este caso es el de los detergentes: seguramente hayas oído aquello de "lava más blanco". Pero, ¿cómo es posible hacer que el blanco sea más blanco? ¿Cómo podríamos **magnificar** ese color? La respuesta en este caso, aplicada por diversos fabricantes, se centra en el uso de partículas fluorescentes que, literalmente, emiten luz cuando son iluminadas, dando así la sensación de que la ropa es "más blanca".

¿Sabías que ...? 5.1: Vídeo: Explicación SCAMPER

Puedes encontrar una explicación de cada uno de los "puntos" de SCAMPER en el siguiente vídeo:

`https://youtu.be/HhSK6Zn1Epk`

¿Sabías que ...? 5.2: Preguntas SCAMPER

En el siguiente enlace puedes encontrar un pdf con preguntas de ejemplo para cada una de las "letras" de SCAMPER. Ten en cuenta que se trata simplemente de un ejemplo, para cualquier caso particular puedes (y debes) plantearte tus propias preguntas.

Enlace: `http://bit.ly/2Tgu1wV`

Cuestión 5.2: Ejercicio SCAMPER

Te proponemos que uses SCAMPER con un sencillo ejemplo, por ejemplo para mejorar una tostadora o un teléfono móvil (o cualquier objeto/producto/etc. que se te ocurra). Para ello puedes emplear la plantilla que encontrarás en el siguiente enlace:

Enlace: `http://bit.ly/2Tgu1wV`

1.5.4. Microtécnicas: 5W1H

A continuación se van a presentar una serie de micro-técnicas que, al margen de poder ser utilizadas de manera independiente, también pueden servir para dinamizar o evitar bloqueos dentro de otras técnicas como *brainstorming*.

La **técnica 5W1H** también es denominada "técnica Kipling", ya que fue precisamente el escritor británico Rudyard Kipling quien la propuso. El acrónimo 5W1H hace referencia a las 6 preguntas que se proponen en esta técnica. En palabras del propio Kipling:

I keep six honest serving-men

(They taught me all I knew);

*Their names are **What** and **Why** and **When***

*And **How** and **Where** and **Who**.*[1]*. Kipling explicaba que recurría a esta técnica siempre que se encontraba con un "bloqueo" creativo.*

El uso de la técnica consiste simplemente en plantearse preguntas sobre el problema analizado empleando para ello cada una de las párticulas interrogativas. Al igual que ocurre con SCAMPER, las preguntas a plantear variarán en función del problema y de los aspectos a analizar, pero en la Figura 19 se proponen algunas preguntas a modo de ejemplo.

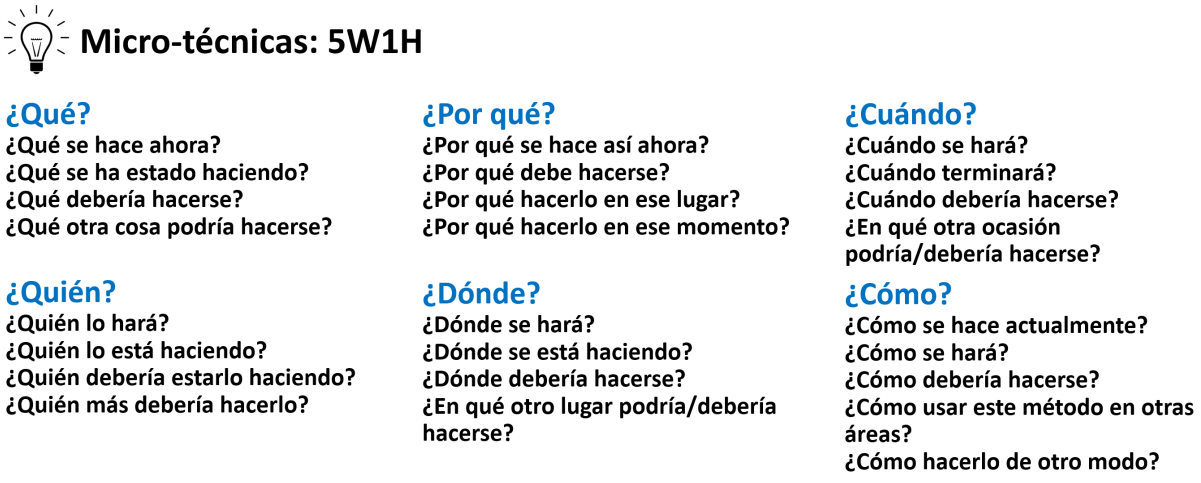

Figura 19. Ejemplo de preguntas para usar con la técnica 5W1H.

[1] Puedes encontrar el poema completo de Kipling *"I keep six honest serving men"* en el siguiente enlace: `http://bit.ly/20LwGzW`

1.5.5. Microtécnicas: Palabras Aleatorias

Una de las técnicas de creatividad más simples y a la vez más potentes es la denominada "palabras aleatorias". En ella simplemente ha de usarse una lista de palabras al azar o, en su defecto, cualquier método del que dispongamos que nos genere dichas palabras[1].

Para ver cómo funciona, recordemos el "Test de los usos de un objeto" que vimos al comienzo de este tema.

Cuestión 5.3: Test de los Usos de un Objeto

Coge una hoja en blanco y un bolígrafo y prepárate para, en 2 minutos, escribir la lista más larga posible de usos para un ...

¡No hagas trampa! Ten preparados la hoja y el boli, y un reloj para usar como cronómetro antes de leer el objeto en el documento del siguiente enlace:

`http://bit.ly/31W10yu`

Una vez realizado este sencillo test que nos da una medida de la creatividad, en concreto de la "fluidez" creativa, habría que analizar el resultado[2]. Normalmente el resultado obtenido está cercano a la media; sin embargo, una manera sencilla de obtener mejores resultados se basa en, simplemente, usar la lista de palabras al azar que puedes consultar en la Figura 20.

Naranja	Oreja	Jardín	Te
Reloj	Patata	Alemania	Gato
Ventana	Cocina	Madera	Casa
Radio	Botella	Lluvia	Árbol
Mochila	Zapato	Cena	Espejo
Mesa	Libro	Garaje	Pub

Figura 20. Ejemplo de lista de palabras aleatorias.

Escoge cualquier palabra de la lista: ¿se te ocurren nuevos "usos" para el objeto seleccionado? ¡Seguro que sí! Veámoslo con un ejemplo, supongamos que el objeto seleccionado es una percha.

Naranja : con una percha se podría hacer un exprimidor de naranjas (pensemos que si la percha es sólida, por ejemplo de madera (¿alguien ha especificado el material de la percha?), con ella podremos aplastarla fácilmente)

Oreja : con una percha podemos hacer un pendiente (escogiendo una percha no muy grande (¿alguien ha especificado el tamaño de la percha?)), un perforador de lóbulos o un utensilio para eliminar la cera del interior de la oreja

Jardín : podemos utilizarla como herramienta para medir la humedad del terreno, para perforar la tierra y plantar semillas ...

Té : para remover el té, ¡es obvio!

[1] Existen varios sitios web y apps para móvil con esta funcionalidad, por ejemplo: `http://bit.ly/2KXkhos`

[2] Tienes una indicación del número de respuestas esperable al comienzo de este tema.

Con este ejemplo queda claro que el simple uso de una lista de palabras el azar constituye una potente técnica de creatidad. Del mismo modo que el uso de palabras, algunos autores proponen la utilización combinada de una palabra y un verbo, ya que los verbos sugieren acción y pueden enriquecer el procedimiento. También pueden emplearse imágenes en vez de palabras, ya que la técnica sería la misma: observar una imagen aleatoria y ver qué nos sugiere en relación al problema que estamos tratando.

¿Sabías que ...? 5.3: Estímulos Aleatorios

En el siguiente enlace puedes encontrar una extensa lista de palabras y verbos aleatorios:

`http://bit.ly/2PeuTDH`

Existen múltiples aplicaciones de generación de imágenes aleatorias en internet, a modo de ejemplo puedes probar la siguiente:

`http://bit.ly/2MCc9Mx`

¿Sabías que ...? 5.4: Estímulos Aleatorios

Ismael Pantaleón, experto en creatividad y fundador de Neuronilla, muestra en este vídeo un fantástico ejemplo sobre el uso de los estímulos aleatorios como técnica de creatividad:

`https://youtu.be/QRax9NK5B-M`

Cuestión 5.4: Test de los Usos de un Objeto v2.0

Te proponemos ahora repetir el test de usos de un objeto, empleando de nuevo 2 minutos y usando la lista de palabras al azar de la figura o la incluida en el enlace anterior. Verifica si con esta técnica obtienes un mejor resultado en el test.

1.5.6. Microtécnicas: Inversión

La técnica de **inversión** se basa en generar una **provocación** que hará que cambie el planteamiento de nuestro problema para que nuestro cerebro sea capaz de encontrar nuevas soluciones al problema planteado. Veamos cómo emplear esta técnica:

1. Se plantea una suposición obvia sobre el problema
2. Se da la vuelta a esa suposición (se invierte)
3. Se buscan ideas/soluciones inspiradas en dicha inversión

El ejemplo de las patatas *Pringles* es idóneo para explicar la técnica. Empenzando por el principio, el problema a resolver en este caso (hay que ponerse en la piel de una empresa fabricante de patatas fritas) es el de **evitar que las patatas se rompan en la bolsa**, algo que a algunos usuarios les resulta molesto. Aplicando la técnica de inversión:

Figura 21. Ejemplo de la técnica de inversión: patatas *Pringles*.

1. Se plantea una suposición obvia sobre el problema: **no queremos que se rompan las patatas en el envase**
2. Se da la vuelta a esa suposición (se invierte): queremos que se rompan las patatas en el envase
3. Se buscan ideas/soluciones inspiradas en dicha inversión: **de la idea de romper las patatas surge la de triturarlas, hacer una pasta, volver a formar las patatas con la misma forma usando un molde y, así, poder usar un envase en forma de tubo en el que las patatas no se rompen como ocurre con las bolsas convencionales, ¡la solución *Pringles*!**

1.5.7. Microtécnicas: Integración Sucesiva

La técnica de **integración sucesiva** es muy sencilla de implementar. Se trata simplemente de, tras un rato en una sesión creativa (por ejemplo durante un *brainstorming*), escoger al azar dos de las ideas generadas para, posteriormente, forzarnos a integrarlas de tal manera que surja de ellas una nueva idea.

Figura 22. Steve Jobs en la presentación del iPhone. Fuente: Wikimedia Commons. Licencia: CC-BY-2.0.

Un ejemplo que puede usarse para ilustrar esta técnica es la "invención" del iPhone por parte de Apple. En la presentación de este dispositivo, que como sabemos generó un gran impacto en el sector de la telefonía móvil, Steve Jobs dijo textualmente que no habían inventado nada nuevo, sino que se habían limitado a integrar tres ideas en un único producto: iPod, teléfono e internet.

1.6. Técnica da Vinci: buscando nuevas combinaciones

Una vez revisadas el grupo de técnicas y microtécnicas centradas fundamentalmente en **pensar más fluidamente** o generar cuantas más ideas mejor en el menor tiempo posible, vamos a explicar brevemente una técnica interesante que nos permitirá generar nuevas ideas mediante la búsqueda de combinaciones dentro del marco del problema planteado. La **técnica da Vinci**, también denominada de **análisis morfológico**, fue propuesta por **Fritz Zwicky**, eminente astrónomo y físico con importantes contribuciones como el postulado de la existencia de la materia oscura o el descubrimiento de las estrellas de neutrones[1]. Al margen de sus contribuciones en el ámbito de la astrofísica, Zwicky ideó la técnica da Vinci que empleó para diferentes usos, como para la clasificación de artefactos en astrofísica, para idear nuevos sistemas de propulsión de cohetes espaciales o para establecer políticas para posibles colonizaciones en la carrera espacial.

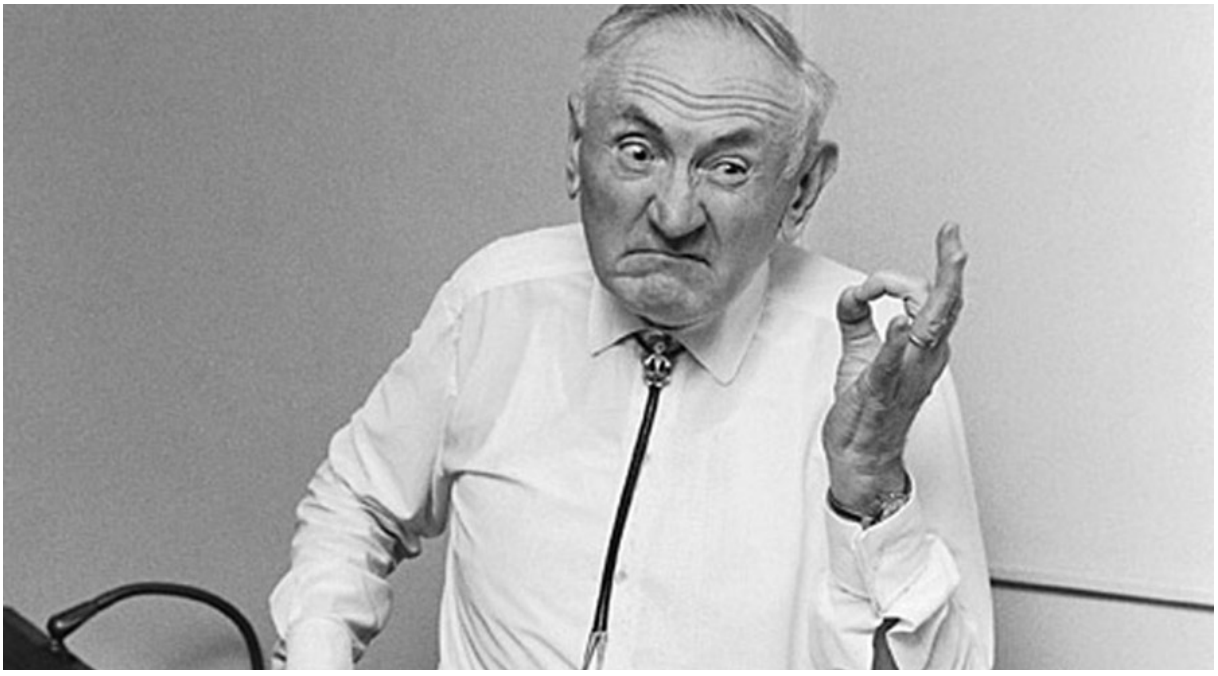

Figura 23. Fritz Zwicky, inventor de la técnica da Vinci (análisis morfológico). Fuente: loff.it.

La técnica se basa en el uso de una matriz en la que en cada columna se indicará un parámetro fundamental del problema, esto es, aquellos parámetros clave para que el problema se pueda definir como tal. Tras definir las n columnas de nuestra matriz, lo que tenemos que hacer es encontrar diferentes variaciones para cada uno de esos parámetros, que se irán escribiendo en las filas bajo cada columna, tal y como se ha representado en la Figura 24. Una vez que las variaciones de cada parámetro se han indicado en la matriz, resulta muy sencillo buscar nuevas ideas mediante el

[1] Según diferentes biografías, Fritz Zwicky fue una persona de caracter cuando menos peculiar, lo que le granjeó la enemistad de muchos de sus compañeros de profesión. Puedes encontrar algo más de información a este respecto en este curioso blog sobre insultos "creativos": `http://bit.ly/328sR9S`.

trazado de diferentes combinaciones.

El problema o situación				
	Factor/Parámetro/ aspecto #1	#2	#3	#4…
1	Variación 1	Variación 1		
2	Variación 2	…		
3	…			
4				
5				

Figura 24. Matriz de la técnica da Vinci. Fuente: *Thinkertoys* de M. Michalko. Licencia: elaboración propia.

En la Figura 25 se ha representado un ejemplo en el que el problema a resolver es el de encontrar un **nuevo diseño para un cubo de ropa sucia**. Los parámetros clave en este sencillo ejemplo serían **material, forma, acabado y posición**. Para cada parámetro se ha elaborado una lista de variaciones en su correspondiente columna. Finalmente se indica un ejemplo de combinación, que nos podría inspirar un cesto de la ropa sucia con forma de canasta de baloncesto y colgado en la puerta de una habitación.

Un nuevo cesto para la ropa sucia				
	Material	Forma	Acabado	Posición
1	Mimbre	Cuadrada	Natural	En el suelo
2	Plástico	Cilíndrica	Pintado	En el techo
3	Papel	Rectangular	Oscuro	En la pared
4	Metal	Hexagonal	Luminoso	Encima de una mesa
5	Malla	Cúbica	Neón	En la puerta

Figura 25. Matriz de la técnica da Vinci: ejemplo de aplicación. Fuente: *Thinkertoys* de M. Michalko. Licencia: elaboración propia.

La técnica da Vinci constituye una potente herramienta de creatividad, pero es importante realizar un análisis previo del problema para poder definir correctamente los parámetros fundamentales. En este sentido, el uso previo del diagrama de Ishikawa puede resultar muy interesante.

¿Sabías que ...? 6.1: Técnica da Vinci

Puedes encontrar una plantilla para utilizar la técnica da Vinci en el siguiente enlace:

`http://bit.ly/30J6Azg`

1.7. 6 sombreros

Edward de Bono, creador de la técnica de los **6 sombreros**, es un eminente psicólogo y experto en pensamiento y creatividad. Para comenzar con una anécdota que sitúa la relevancia de esta figura, tenemos que situarnos en el germen de los juegos olímpicos de 1984. Aunque parezca mentira, por aquel entonces el Comité Olímpico Internacional era incapaz de encontrar ciudades candidatas para organizar los juegos, ya que desde el punto de vista económico eran una ruina. Finalmente la ciudad de Los Ángeles se comprometió con la condición de que no tuviesen que poner dinero, asignando la organización del evento a Peter Ueberroth. ¿Resultado? Los juegos fueron un éxito rotundo, con un **beneficio final de unos 250 millones de dólares**.

¿Qué relación tiene todo esto con Edward de Bono? Cuando Ueberroth fue nombrado "Man of the Year" por la revista Time (ver Figura 26) y le preguntaron por la clave de su exitosa gestión, su respuesta fue:

"Ha sido fácil, simplemente apliqué las técnicas de creatividad que Edward de Bono nos enseñó en la universidad".

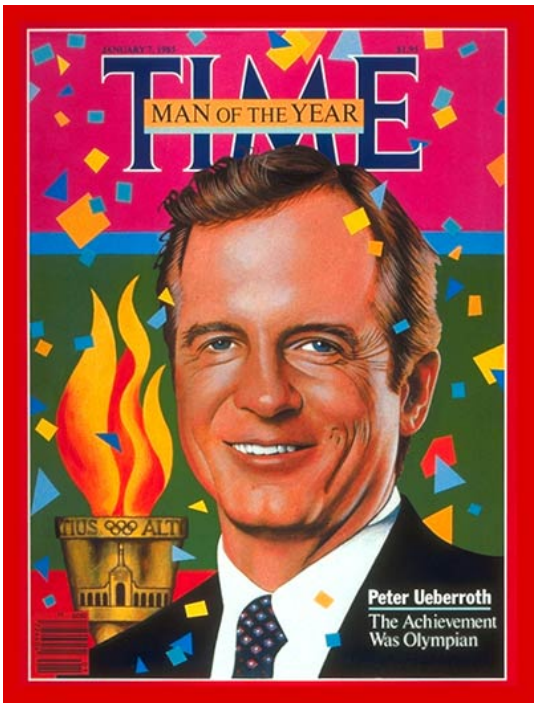

Figura 26. Portada de la revista Time con Peter Ueberroth elegido "Man of the Year" el 7 de enero de 1985. Fuente: revista Time. Licencia: Time USA, LLC.

De Bono es autor de diferentes libros sobre creatividad y padre del concepto de pensamiento lateral; sin embargo, su contribución más célebre en este ámbito es, sin duda, la técnica de los 6 sombreros. Esta técnica puede emplearse con diferentes objetivos, como por ejemplo[1]:

- Generar ideas y evaluarlas
- Tomar decisiones
- Enriquecer un análisis
- Superar bloqueos
- Ahorrar tiempo
- Evitar el caos y reducir la confusión

La técnica es sencilla y podemos entenderla casi como un juego de rol, en el cual cada miembro del grupo ha de asumir el rol asociado a cada sombrero cuando así se establezca. En este sentido, los 6 sombreros, identificados por sus respectivos colores, se asocian a los siguientes aspectos:

Azul : define el problema/reflexionar sobre el propio proceso

Blanco : ¿qué sabemos del problema?

Verde : creatividad/generación de ideas

Amarillo : aspectos positivos

Negro : aspectos negativos

Rojo : intuición y sentimientos

Cuestión 7.1: 6 Sombreros: Colores

Como ejercicio para interiorizar la asociación de cada color con su correspondiente "función", te proponemos el siguiente ejercicio:

Observa la Figura 27 y trata de asociar cada frase a su color de sombrero correspondiente. Para situarte, el "problema" para el que se está usando la técnica en este ejemplo es la contratación de una persona para nuestra empresa.

La solución te la indicamos a continuación, pero es importante que intentes dar tus soluciones antes de consultarla.

[1] Fuente: *Six Thinking Hats*, de Edward de Bono.

Figura 27. Ejercicio para asociar cada frase a su sombrero correspondiente en el contexto de un proceso de selección de personal. Fuente: *6 Thinking Hats* de Edward de Bono. Licencia: elaboración propia.

¿Sabías que ...? 7.1: 6 Sombreros: Colores (Solución)

"No me inspira confianza": sombrero rojo (sentimientos) y/o sombrero negro (aspectos negativos)

"Fue el primero de su promoción": sombrero blanco (datos objetivos) y/o sombrero amarillo (aspectos positivos)

"Su conocimiento de alemán puede ser muy valioso": sombrero amarillo (aspectos positivos)

"Dice que en la universidad era muy competitivo": sombrero blanco (datos objetivos)

"No sabemos cuántos años de experiencia tiene": sombrero blanco (datos objetivos), sombrero negro (aspectos negativos)

"La decisión no está clara, hay que entrevistarlos otra vez": sombrero azul (reflexionar sobre el propio proceso)

"Le he notado algo nervioso": sombrero negro (aspectos negativos), sombrero rojo (intuición, sentimientos)

La técnica de 6 sombreros es flexible y, por lo tanto, pueden emplearse diferentes combinaciones (y orden) de sombreros según el problema a tratar. Si, por ejemplo, se quiere **utilizar 6 sombreros para generar ideas**, un posible orden sería:

- Sombrero Azul (define el problema)
- Sombrero Blanco (¿qué información tenemos sobre el problema?)

- Sombrero Verde (generar ideas)

Si queremos llevar a cabo un proceso de evaluación:

- Sombrero Amarillo (aspectos positivos)
- Sombrero Negro (aspectos negativos)
- Sombrero Rojo (intuición y sentimientos)

Como último ejemplo, si queremos encontrar soluciones a un problema complejo, el orden podría ser el siguiente:

- Sombrero Azul (define el problema)
- Sombrero Blanco (¿qué información tenemos sobre el problema?)
- Sombrero Verde (generar todas las ideas posibles)
- Sombrero Amarillo (ventajas de cada solución)
- Sombrero Negro (desventajas de cada solución)
- Sombrero Blanco (¿son las soluciones válidas?)
- Sombrero Rojo (decisión final)

Un aspecto importante a destacar es que cuando el grupo decide el uso de un determinado sombrero, **es imprescindible que todos los miembros asuman dicho rol**. Precisamente en este punto reside uno de los aspectos más interesantes de la técnica, ya que nos obliga a ponernos en situaciones en las que quizás no nos situaríamos de manera espontánea (una persona negativa es posible que no sea capaz de apreciar los aspectos positivoas de una determinada solución, por ejemplo).

Lógicamente, el uso de cada sombrero puede ir acompañado de cualquier recurso o técnica que se considere conveniente. Así, el **diagrama de Ishikawa puede emplearse con el sombrero blanco para analizar la información conocida sobre el problema, o técnicas como Brainstorming o da Vinci con el sombrero verde (creatividad)**.

¿Sabías que ...? 7.2: 6 Sombreros: más información

Si quieres consultar más información sobre esta técnica te recomendamos el libro de Edward de Bono: ***6 Thinking Hats***.

Cuestión 7.2: 6 Sombreros: ejercicio

Para practicar esta técnica te proponemos el siguiente ejercicio. Analiza la asignatura hasta el momento. Una posible secuencia de sombreros, aunque te damos libertad para definir la que tu quieras, podría ser:

1. Blanco: información que conoces sobre la asignatura (temario, profesor, cómo se imparte, etc.)
2. Amarillo: aspectos positivos
3. Negro: aspectos negativos
4. Rojo: sentimientos de unos y otros
5. Verde: otras posibilidades (propuestas alternativas en el contexto de la asignatura)

1.8. Tomando decisiones: Diagrama de Fuerzas

En las secciones anteriores de este tema hemos visto diferentes técnicas de creatividad centradas fundamentalmente en la generación de ideas. Sin embargo, después de esa fase divergente, es también importante saber tomar decisiones. En este caso la técnica de **Diagrama de Fuerzas** o de **Análisis de Campo de Fuerzas** permite realizar una **representación gráfica de las fuerzas positivas y negativas que influyen en una situación o problema**.

La técnica, creada por **Kurt Lewin**, tuvo su campo inicial de aplicación en las ciencias sociales, donde se trataba de analizar las fuerzas o factores que afectaban a una determinada situación social, con fuerzas a favor y en contra de un determinado objetivo. Para aplicarla, basta con usar un esquema o plantilla como el mostrado en la Figura 28, donde vemos que ha de indicarse el problema o situación deseable en el centro, e indicar las fuerzas positivas hacia esa situación a la izquierda y las negativas a la derecha. Un aspecto importante en este sentido es que estas fuerzas han de cuantificarse, indicando el peso que ejercen sobre la situación analizada.

Como de costumbre, vamos a verlo mejor con un ejemplo. Supongamos que la situación deseable que queremos analizar es la de instalar un proceso de pintura automatizado en un taller de fabricación de motocicletas. ¿Qué fuerzas positivas y negativas podemos encontrar en este caso? En la Figura 29 se ha representado este ejemplo con algunas posibles respuestas.

Como vemos, para la persona que está analizando esta situación, el hecho de que las motos queden mejor pintadas tiene un peso de 4 (quizás porque la diferencia con el proceso manual no es tan aparente), mientras que el aumento de la capacidad de fabricación tendría un peso de 10 (sería muy importante). Por el contrario, en las fuerzas negativas, el impacto medioambiental tiene un pequeño peso frente al coste (suponemos que significativo) de implantar este nuevo proceso.

En este ejemplo vemos como el peso de las fuerzas negativas sería superior al de las positivas. Sin embargo, este resultado no ha de tomarse como una referencia absoluta, ya que la técnica pretende ayudarnos a decidir pero, a la vez, presenta otras ventajas:

- Permite una mejor definición del problema
- Aporta una visión global y visual sobre el problema

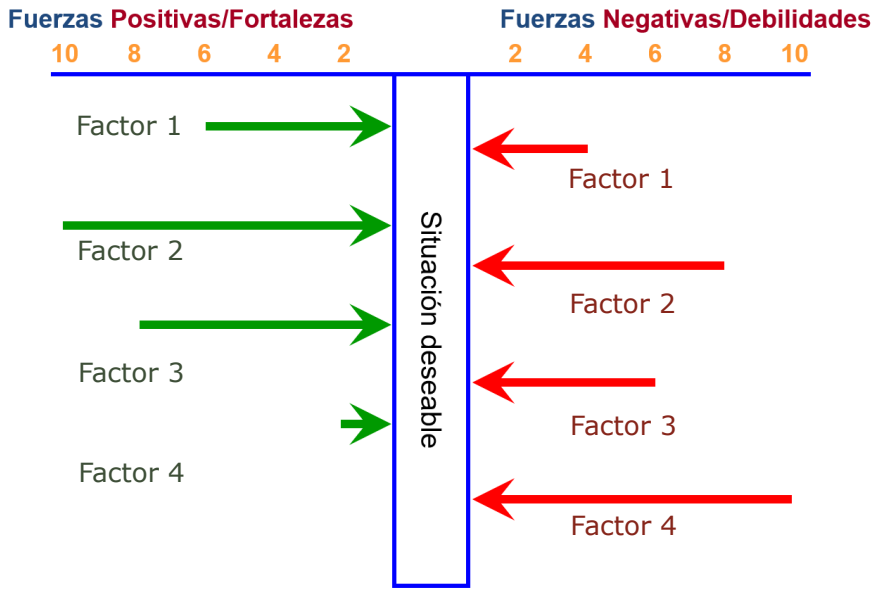

Figura 28. Representación del diagrama del campo de fuerzas. Fuente: *Cracking Creativity* de M. Michalko. Licencia: elaboración propia.

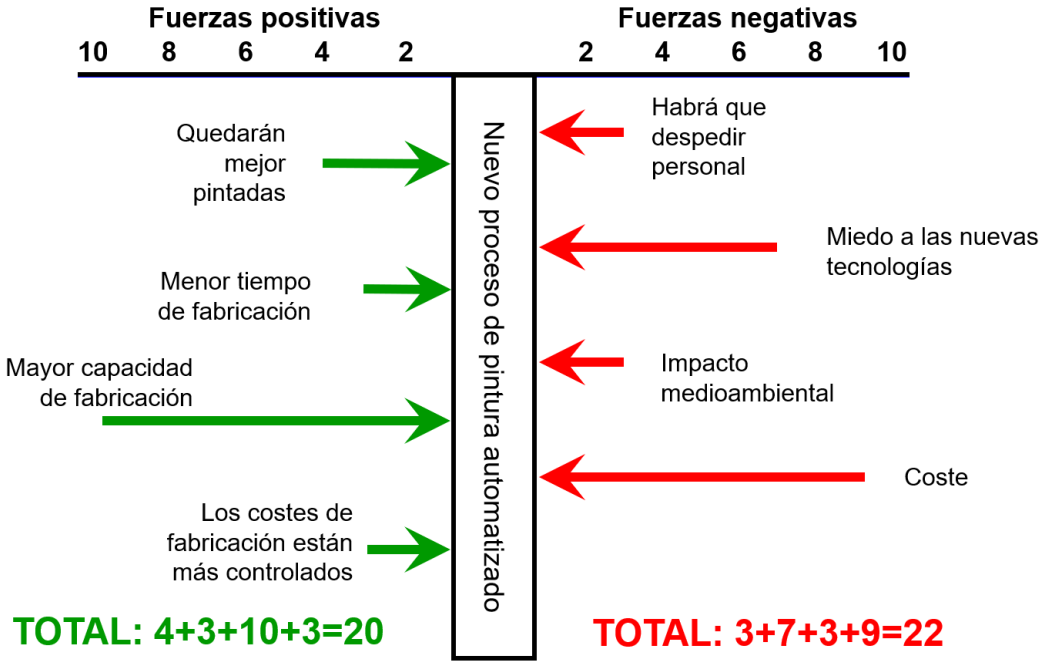

Figura 29. Ejemplo de aplicación del diagrama del campo de fuerzas: ¿debemos instalar un nuevo proceso de pintura automatizado en nuestra fábrica de motos?. Fuente: *Cracking Creativity* de M. Michalko. Licencia: elaboración propia.

- Permite centrarse en detalles específicos
- Ayuda a descubrir factores relevantes
- Identifica fortalezas a maximizar
- Identifica debilidades a minimizar

- Descubre nuevas fortalezas

¿Sabías que ...? 8.1: Diagrama de Campo de Fuerzas: Plantilla

En el siguiente enlace puedes encontrar una plantilla para usar la técnica del diagrama de campo de fuerzas:

`http://bit.ly/2lTYNyR`

1.9. Tomando decisiones: Proceso Convergente

Tras el proceso de pensamiento divergente, en el que habremos generado muchas ideas/soluciones para resolver un determinado problema, llega el momento de tomar decisiones con respecto a qué ideas seleccionar para su posterior puesta en práctica, lo que podemos denominar **proceso convergente**. En este punto pueden emplearse diferentes enfoques, aunque una solución simple y que da buenos resultados es la de usar un formulario en el cual podemos seleccionar diferentes ideas atendiendo a aspectos tales como:

- Las ideas más fáciles y rápidas de llevar a cabo
- Las ideas que exigen menos recursos (económicos, humanos ...)
- Las ideas de mayor impacto económico/social si funcionan ...
- Las ideas de mayor riesgo
- Las ideas de menor riesgo
- Las ideas que más nos gustan
- Las ideas que siempre hemos querido hacer

¿Sabías que ...? 9.1: Selección de Ideas

En el siguiente enlace puedes encontrar un formulario para la selección de ideas derivadas del uso de técnicas como *brainstorming*, SCAMPER, etc.

`http://bit.ly/2koReQn`

1.10. Conclusiones

Es difícil encontrar a una persona que responda negativamente a la pregunta: **¿te gustaría ser más creativo?** Si tú también responderías afirmativamente a esta pregunta, este tema puede serte de gran ayuda, ya que en él hemos hablado de la creatividad y, sobre todo, hemos presentado algunas técnicas que te permitirán ser más creativo.

Tras analizar aspectos como qué es la creatividad y si es posible medirla, nos hemos centrado en explicar algunas técnicas clave en este ámbito:

Diagrama de Ishikawa que nos permite profundizar en el problema, encontrando sus causas y organizándolas en categorías

Brainstorming técnica clásica de creatividad que se centra en generar muchas ideas en poco tiempo, y donde es importante respetar sus reglas básicas para generar sesiones eficientes y eficaces

SCAMPER que nos permite modificar diferentes aspectos de nuestro problema con el objetivo de encontrar nuevas soluciones

Microtécnicas como inversión, 5W1H o integración sucesiva, que nos permiten dinamizar procesos creativos y evitar quedarnos bloqueados

Da Vinci donde buscaremos nuevas combinaciones para generar nuevas soluciones

6 Sombreros técnica que nos obliga a asumir ciertos roles (buscar aspectos positivos, negativos, ser creativos, centrarnos en nuestras emociones ...) para tratar diferentes probelmas

Análisis de Campo de Fuerzas que nos ayuda a la toma de decisiones mediante la representación gráfica de las fuerzas positivas y negativas que actúan sobre un problema

Con estas herramientas seremos, sin lugar a dudas, más creativos y podremos generar ideas originales e innovadoras. Centrados en el ámbito de este Máster, podremos usar estas herramientas para generar ideas de negocio en el ámbito de la fotónica. En próximos temas desarrollaremos estas ideas mediante metodologías como Lean Startup, mientras que en el siguiente tema nos centraremos en cómo proteger dichas ideas mediante patentes y herramientas similares.

Índice de figuras

1. Representación esquemática de la relación entre los conceptos de creatividad, innovación y espíritu emprendedor. Licencia: Jesús Mirapeix. 1
2. Niveles de dominio: Creatividad. Licencia: Jesús Mirapeix. 3
3. Niveles de dominio: Innovación. Licencia: Jesús Mirapeix. 3
4. Niveles de dominio: Innovación. Licencia: Jesús Mirapeix. 4
5. Test de Saturnino de la Torre. Fuente: Saturnino de la Torre. 5
6. Barreras a la creatividad: La respuesta correcta. 6
7. Barreras a la creatividad: Las reglas de juego. Fuente: Pexels/Kobe Michael. 7
8. Barreras a la creatividad: jugar es una frivolidad (Barack Obama jugando con un balín de rugby junto al despacho oval). Fuente: Wikimedia Commons. Licencia: Dominio Público. Enlace: http://bit.ly/2S9EARN. 8
9. Ejemplo de Diagrama de Ishikawa. Fuente: Wikimedia Commons. Licencia: CC BY-SA 4.0. Enlace: http://bit.ly/2Lc0txz. 10
10. Ejemplo de Diagrama de Ishikawa. Fuente: Sociedad Lationoamericana para la Calidad. 11
11. Ejemplo de Diagrama de Ishikawa. Fuente: jomaneliga.es. Enlace: http://bit.ly/2xPFLfU. 12
12. Proceso de obtención de ideas: habitual frente a mejorado. Fuente: "Cracking Creativity" de M. Michalko. Licencia: Elaboración propia. 13
13. Procesos de pensamiento divergente y convergente. Licencia: Elaboración propia. . 13
14. Alex Osborn, creador de la técnica *brainstorming*. 14
15. Imágenes del "pulpo pegajoso" (*Wacky Wall Walker*) y Pet Rock. 15
16. Imagen de Gary Dahl y su Pet Rock (1975). Fuente: nytimes.com. 16
17. Fases de un *brainstorming*. Fuente: elaboración propia. 17
18. Cándido Jacuzzi, reconocido como inventor de la bañera de hidromasaje, con su hijo Ken. Fuente: kbbonline.com. 19
19. Ejemplo de preguntas para usar con la técnica 5W1H. 20
20. Ejemplo de lista de palabras aleatorias. 21

21. Ejemplo de la técnica de inversión: patatas *Pringles*. 23
22. Steve Jobs en la presentación del iPhone. Fuente: Wikimedia Commons. Licencia: CC-BY-2.0. 23
23. Fritz Zwicky, inventor de la técnica da Vinci (análisis morfológico). Fuente: loff.it. . 24
24. Matriz de la técnica da Vinci. Fuente: *Thinkertoys* de M. Michalko. Licencia: elaboración propia. 25
25. Matriz de la técnica da Vinci: ejemplo de aplicación. Fuente: *Thinkertoys* de M. Michalko. Licencia: elaboración propia. 25
26. Portada de la revista Time con Peter Ueberroth elegido "Man of the Year" el 7 de enero de 1985. Fuente: revista Time. Licencia: Time USA, LLC. 27
27. Ejercicio para asociar cada frase a su sombrero correspondiente en el contexto de un proceso de selección de personal. Fuente: *6 Thinking Hats* de Edward de Bono. Licencia: elaboración propia. 28
28. Representación del diagrama del campo de fuerzas. Fuente: *Cracking Creativity* de M. Michalko. Licencia: elaboración propia. 31
29. Ejemplo de aplicación del diagrama del campo de fuerzas: ¿debemos instalar un nuevo proceso de pintura automatizado en nuestra fábrica de motos?. Fuente: *Cracking Creativity* de M. Michalko. Licencia: elaboración propia. 31