



## CLASE 11: PROPONER ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Versión 1.0, 2018 – Jacqueline Köhler C.

### MOTIVACIÓN

En los apuntes anteriores hemos establecido una metodología para resolver problemas que consta de 5 pasos:

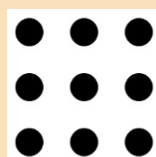
1. Definir el problema.
2. Generar alternativas de solución.
3. Escoger el curso de acción.
4. Implementar la solución.
5. Evaluar la solución.

Estudiamos con detalle la primera etapa, consistente en definir el problema. Una vez que contamos con dicha definición, estamos en condiciones de proponer diferentes soluciones. Es fundamental explorar diferentes alternativas, pues no siempre la que encontremos en primer lugar es la mejor. La gran dificultad en esta etapa es vencer las restricciones que nos autoimponemos (bloques mentales) para ver más allá.



#### ACTIVIDAD 1

Intenta resolver este problema antes de seguir leyendo: sin levantar el lápiz del papel, dibuja 4 o menos líneas rectas que pasen sobre los 9 puntos.





Algunas causas comunes para los bloqueos mentales son:

- Definir el problema de modo muy estrecho.
- Atacar síntomas en lugar del problema real.
- Asumir que solo hay una respuesta correcta.
- Estancarse en la primera idea que se nos viene a la mente.
- Estancarse en una idea que casi funciona (pero en realidad no lo hace).
- Distraerse con información irrelevante.
- Frustrarse ante la falta de éxito.
- Definir el problema en forma ambigua.

El problema de la actividad 1 suele ser difícil de resolver si no se cruza la barrera imaginaria creada por los 8 puntos exteriores, o la de que las líneas deben pasar por el centro de los puntos. La figura 1 muestra tres posibles soluciones al problema, aunque existen muchas otras más creativas: formar un cilindro con el papel y dibujar una única línea, reducir la imagen y usar un plumón de punta gruesa que cruce los 9 puntos, etc. Con este ejercicio, se busca evidenciar que el exceso de restricciones (conscientes o inconscientes) reduce el rango de posibles soluciones.

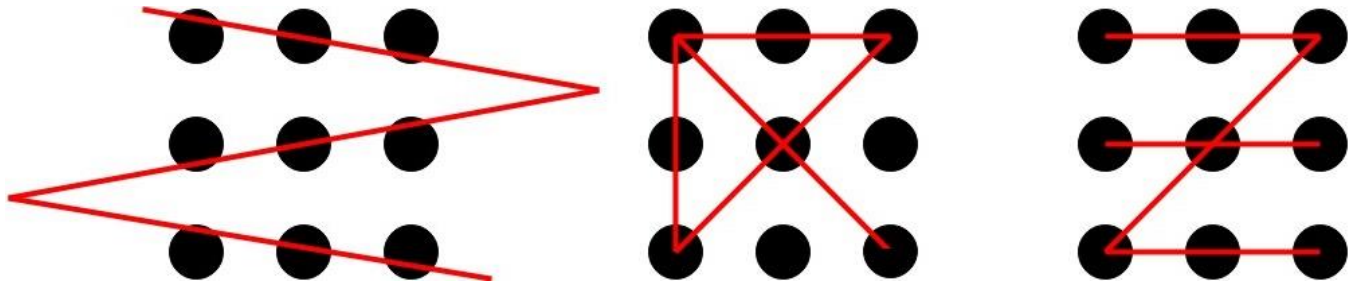


FIGURA 1: Soluciones para el problema de los 9 puntos.

## BLOQUEOS MENTALES Y SUS EFECTOS

Los bloqueos mentales son barreras que evitan que quien busca resolver un problema pueda percibirlo correctamente o concebir su solución. Existen diferentes clases de bloqueos mentales, entre los cuales Fogler y LeBlanc (1994) destacan:

- Bloqueos perceptuales*: impiden que podamos reparar en el problema o la información necesaria para resolverlo. En esta categoría podemos encontrar los siguientes:
  - *Estereotipos*: tiene que ver con usar las cosas de forma distinta a la esperada. Por ejemplo, en caso de estar perdidos en el desierto y tener una linterna, el estereotipo es usar esta última para hacer señales en la noche o buscar cosas en la oscuridad. Pero también podríamos usar las pilas para encender una fogata, la carcasa para almacenar agua recolectada de los cactus y el reflector como espejo para hacer señales usando la luz del sol.
  - *Limitar el problema innecesariamente*: ¡el problema de la actividad 1 cae en esta categoría! Debemos examinar y desafiar las restricciones.



- *Saturación o sobrecarga de información:* el exceso de información puede provocar que no sepamos cómo organizarla o que no podamos distinguir lo importante.
- b. *Bloqueos emocionales:* interfieren de muchas maneras en la resolución de problemas, pues reducen la libertad para explorar y manipular ideas, obstaculizan la habilidad de conceptualizar de manera fluida y flexible, y evitan el comunicar las ideas a otros para obtener su aprobación. Entre los bloqueos emocionales se distinguen:
  - *Miedo a correr riesgos:* generalmente adquirido en la infancia, donde se obtiene una recompensa por resolver bien un problema y un castigo por equivocarse, dificulta implementar ideas creativas porque éstas constituyen un riesgo: cometer un error, parecer ridículo, perder el empleo u obtener una baja calificación.
  - *Falta de gusto por el caos:* quienes resuelven problemas deben aprender a vivir con la confusión, pues lo que es mejor para un individuo puede no ser lo mejor para el grupo o para la organización.
  - *Juzgar en vez de generar ideas:* originado en enfrentar el problema con actitud negativa, un juicio temprano de las ideas puede ser muy desalentador. Muchas veces, las buenas ideas se desprenden de ideas locas que gatillan otras que resultan ser factibles y creativas.
  - *Ausencia de desafío:* muchas veces, quienes resuelven problemas no quieren empezar a abordarlos porque les parece trivial y de fácil solución. Creen que el problema no es digno de sus esfuerzos.
  - *Incapacidad para incubar:* apresurarse a resolver el problema para sacárselo de la cabeza puede generar bloqueos.
- c. *Bloqueos culturales:* son originados por la exposición a determinados patrones culturales. Un ejemplo de este tipo de bloqueos es no considerar actos que puedan causar disgusto a algunos miembros de la sociedad. Adams (1974) ilustra este tipo de bloqueos con el siguiente problema<sup>1</sup>: usted y otras 5 personas están en un gimnasio y se les ha caído una pelota de ping-pong (de 40 mm de diámetro) en un tubo fijo al suelo de 42 mm de largo y 10 cm de alto. *Proponga una manera de sacar la pelota del tubo sin salir del gimnasio, dañar el tubo o dañar la pelota. Cuentan con los siguientes elementos: un cordón de 40 cm, un martillo de carpintero, un cincel, una bolsa de papas fritas, una lima, un colgador de ropa de alambre, una llave inglesa y una linterna.* La mayoría de la gente no piensa en la solución de orinar en el tubo para que la pelota flote y así poder sacarla, puesto que orinar se considera una actividad privada (bloqueo cultural).
- d. *Bloqueos ambientales:* son impuestos por nuestro entorno físico y social inmediato. Por ejemplo, los teléfonos e interrupciones impiden una concentración prolongada. También suele tener efectos negativos trabajar en condiciones carentes de apoyo físico, emocional, económico u organizacional.
- e. *Bloqueos intelectuales:* pueden ser producto del uso inflexible o inadecuado de las estrategias de resolución de problemas, así como a la falta de conocimientos o experiencia en el ámbito del problema. ¡En este caso, no debemos tener miedo de pedir ayuda!
- f. *Bloqueos expresivos:* son causados por la falta de habilidades para comunicar las ideas a los demás (quienes hemos jugado a la mímica o juegos como Pictionary, sabemos el tipo de bloqueo que se

---

<sup>1</sup> El problema ha sido resumido para reflejar únicamente la idea de bloqueo cultural.



produce). Siempre ayuda hacer dibujos, bosquejos o diagramas, así como tomarse el tiempo de explicar a otros el problema calmadamente.

Los autores antes mencionados presentan una tabla con estrategias para romper algunos de los bloqueos antes descritos:

Bloqueo	Cómo romperlo
<i>Actitud negativa:</i> centrar la atención en aspectos negativos del problema y en posibles resultados poco satisfactorios obstaculiza la creatividad.	<i>Ajuste de actitud:</i> hacer una lista con los aspectos y resultados positivos del problema. Con cada problema no solo hay un riesgo de fracaso, sino también una oportunidad de éxito.
<i>Temor al fracaso:</i> uno de los grandes inhibidores de la creatividad es el temor al fracaso y la falta de habilidad para correr riesgos.	<i>Arriesgarse:</i> perfilar cuál es el riesgo, por qué es importante, cuál es el peor resultado posible, qué opciones hay ante el peor resultado posible y cómo se podría lidiar con esta falla.
<i>Seguir las reglas:</i> algunas reglas (como frenar en una luz roja) son necesarias, pero otras solo dificultan la innovación.	<i>Romper las reglas:</i> intentar cosas nuevas, buscar una nueva ruta para ir al trabajo, probar una nueva comida, ir a algún lugar que no conocemos.
<i>Exceso de confianza en la lógica:</i> relegar la imaginación a segundo plano por la necesidad de proceder paso a paso.	<i>Clima creativo interno:</i> entregarle la situación a la imaginación, los sentimientos y el sentido del humor. Jugar con las intuiciones y posibilidades.
<i>No ser creativo:</i> creer que no se es creativo es un gran estorbo al momento de generar soluciones creativas. Creerse incapaz de algo es una profecía autocumplida.	<i>Creencias creativas:</i> incentivar la creatividad por preguntas como ¿qué pasaría si...?, soñar despierto, usar metáforas y analogías. Se deben buscar nuevas maneras de expresar la creatividad.

También proponen algunos principios para incrementar la capacidad creativa:

- *Mantener siempre un registro de nuestras ideas:* muchas veces las ideas surgen en momentos inesperados, y si no se escriben pronto (alrededor de 24 horas.) son usualmente olvidadas.
- *Plantearse nuevas preguntas uno mismo a diario:* una mente inquisitiva es creativamente activa y aumenta su área de conciencia.
- *Mantenerse actualizado en el área de especialidad:* leer revistas u otras publicaciones del área a fin de no usar tecnologías de ayer para resolver problemas de hoy.
- *Aprender cosas que no son de la especialidad:* esto ayuda a migrar ideas y conceptos de una especialidad a otra.
- *Evitar patrones rígidos y establecidos para hacer las cosas:* hay que sobreponerse a los sesgos y nociones preconcebidas mirando el problema desde una perspectiva fresca, proponiendo siempre al menos dos soluciones alternativas para el problema.
- *Ser abierto y receptivo hacia las ideas (propias y ajenas):* las ideas y soluciones innovadoras raramente aparecen con todos sus componentes listos para la implementación. Hay que impedir que éstas se malogren desarrollando los conceptos y posibilidades no totalmente formados.



- *Estar alerta en las observaciones:* se deben buscar semejanzas, diferencias y características únicas en cada situación y problema. Mientras más relaciones se establezcan, mayor es la probabilidad de generar combinaciones originales y soluciones creativas.
- *Adoptar una actitud que corre riesgos:* el mayor impedimento para generar soluciones riesgosas es el miedo, no obstante, las soluciones riesgosas tienen un mayor impacto cuando tienen éxito.
- *Mantener el sentido del humor:* el relajo aumenta la creatividad, y el humor ayuda a poner los problemas (y a uno mismo) en perspectiva y a relajarse.
- *Adoptar hobbies creativos:* ayudan a relajarse y a mantener la mente activa. Una mente activa es indispensable para el crecimiento creativo.
- *Tener valor y confianza en uno mismo:* hay que explorar nuevos paradigmas y creer que se logrará resolver el problema. Hay que tener tenacidad y persistencia para sobreponerse a los obstáculos.
- *Conocerse y entenderse uno mismo:* mejorar el autoconocimiento sabiendo cuáles son las propias fortalezas, habilidades, debilidades, desagradados, sesgos, expectativas y prejuicios.

## TÉCNICAS PARA GENERAR IDEAS CREATIVAS

### LLUVIA DE IDEAS

La Universitat Oberta de Catalunya (?) explica que la lluvia de ideas consta de tres fases:

1. Preparación y motivación para el *brainstorming* por parte del moderador:
  - Presentar el problema que se va a tratar, el cual debe estar debidamente formulado a fin de producir ideas para su solución.
  - Presentar los objetivos y reglas de la técnica al grupo: tienen que aportar libremente, durante un tiempo determinado, todas las ideas y sugerencias que se les ocurran sin analizar si son válidas, correctas, posibles o adecuadas, y sin miedo al ridículo.
2. Producción de ideas:
  - El grupo, durante un periodo de tiempo de entre 20 y 30 minutos, genera ideas libremente.
  - El moderador hace de coordinador y estimula la producción de ideas y toma nota de las ideas en una lista visible. Esto permite reforzar y motivar la participación de todos.
3. Evaluación de las ideas:
  - Redactar y clasificar las ideas surgidas.
  - Fijar criterios para seleccionar las mejores ideas y valorar cada idea de acuerdo con los criterios establecidos.
  - Eliminar ideas no válidas y, a partir de una lista breve de las restantes, el grupo elige la mejor.

Muchas veces el ritmo de generación de ideas decae tras algunos minutos, por lo que es necesario incorporar mecanismos que ayuden a superar los bloqueos. Fogler y LeBlanc (1994) proponen algunos.



## Preguntas de Osborn

Consiste en hacer preguntas en relación a las ideas ya propuestas para transformarlas en otras nuevas. Son preguntas del tipo:

- |                       |                   |                       |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| ▪ ¿Cuándo?            | ▪ ¿A quién?       | ▪ ¿En qué otro lugar? |
| ▪ ¿Hacia dónde?       | ▪ ¿Importante?    | ▪ ¿Por medio de qué?  |
| ▪ ¿Cuánto?            | ▪ ¿En qué?        | ▪ ¿Más a menudo?      |
| ▪ ¿Qué clase de?      | ▪ ¿De quién?      | ▪ ¿Más difícil?       |
| ▪ ¿Para qué?          | ▪ ¿Dónde?         | ▪ ¿Con quién?         |
| ▪ ¿No todos?          | ▪ ¿Qué?           | ▪ ¿Quién?             |
| ▪ ¿Con qué?           | ▪ ¿Más?           | ▪ ¿Cuántas veces?     |
| ▪ ¿Por qué causa?     | ▪ ¿De dónde?      | ▪ ¿De qué?            |
| ▪ ¿A qué distancia?   | ▪ ¿Para cuál?     | ▪ ¿En qué medida?     |
| ▪ ¿Por qué?           | ▪ ¿Para quién?    | ▪ ¿Qué clase de?      |
| ▪ ¿Por cuánto tiempo? | ▪ ¿Otra vez?      | ▪ ¿Menos?             |
| ▪ ¿Para qué?          | ▪ ¿Acerca de qué? | ▪ ¿De dónde?          |
| ▪ ¿Cuáles?            | ▪ ¿Cómo?          | ▪ ¿Todos?             |

## Estimulación aleatoria

Esta técnica plantea incorporar cualquier palabra o imagen obtenida desde fuera del contexto (un diccionario, una bolsa con palabras puestas de antemano, una base de datos, una revista, etc.) y desarrollar conceptos e ideas que dicha palabra sugiera, para posteriormente analizar la lista de conceptos obtenida como posibles ideas para resolver el problema.

Para entender mejor la estimulación aleatoria, considere el problema de hacer que un tanque para almacenar residuos tóxicos sea seguro. Aleatoriamente se agrega la palabra *avión*. Puede surgir la siguiente secuencia de razonamiento: Un avión vuela sobre el tanque. → ¿Qué pasaría si un avión se estrella con el tanque y lo rompe? → Es importante prevenir que el tanque se rompa. Finalmente, la exploración puede conducir a la propuesta de construir un foso y una cerca alrededor del tanque para que actúen como barrera.

## Perspectivas de otras personas

Cuando el problema que enfrentamos involucra a personas, sus sentimientos y sus pensamientos, es importante tomar en cuenta su parecer o la forma en que podrían verse afectadas, por lo que resulta muy útil ponerse en su lugar.

A modo de ejemplo, consideremos una discusión entre un empleado de una tienda y el administrador de ésta. El problema es que el empleado quiere tomarse dos semanas de vacaciones en la época más ajetreada de la tienda, la temporada de Navidad. La principal preocupación del administrador es contar con personal





suficiente para poder manejar el volumen de ventas. El empleado cuenta con una reserva para un crucero hecha con un año de antelación y con el consentimiento previo del administrador, y se arriesga a perder mucho dinero si se ve obligado a cancelarla.

Hasta aquí, aparentemente no hay una solución. Pero si se invierten los roles, cada una de las partes puede entender mejor los compromisos de la otra persona y comprender mejor qué compromisos podría aceptar. De ello podrían surgir ideas como: que el empleado trabaje horas extra antes de las vacaciones en reemplazo de algún compañero, y que ése compañero lo cubra por la misma cantidad de horas durante las vacaciones.

## **Futuring**

Esta técnica consiste en generar soluciones que pueden no ser técnicamente factibles ahora, pero que podrían serlo en el futuro. El objetivo es atreverse a proponer alternativas que prometan avances significativos, aunque tengan poca probabilidad de éxito. Para ello, hay que hacerse preguntas como:

- ¿Qué características tendría una solución ideal?
- ¿La solución a qué problema actual podría facilitar el trabajo?
- ¿La solución a qué problema podría cambiar radicalmente la forma en que hacemos las cosas?

Fogler y LeBlanc (1994) proporcionan el siguiente ejemplo: La Comisión de Educación de Pregrado de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Michigan realizó ejercicios de *futuring* para ayudar a formular las metas y directrices para la formación de ingenieros en la década de 1990 y hacia el siglo XXI. Se le preguntó a la comisión: “¿Qué ven a sus estudiantes haciendo en 1999?” Entre las respuestas estaban:

- “Veo a los estudiantes usando computación interactiva para aprender todas sus clases. Hay animaciones de procesos donde los estudiantes pueden modificar parámetros y ver de inmediato el efecto.”
- “Veo salas de clases donde el profesor es un holograma del mejor profesor del mundo en ese tema.”

Casi 20 años después aún no existen los holo-profesores, pero sí hay canales de YouTube donde grandes especialistas ponen sus clases a libre disposición para quienes quieran verlas y clases masivas mediante videoconferencia. También existen plataformas que permiten el *e-learning* (aprendizaje electrónico) automatizando incluso las evaluaciones, y hay herramientas que permiten hacer simulaciones de algunos procesos complejos en poco tiempo y modificando parámetros.

## **DIAGRAMA DE ISHIKAWA (ESPINA DE PESCADO)**

Es una herramienta gráfica que ayuda a ordenar las ideas obtenidas con la lluvia de ideas. Se construye de la siguiente manera:

1. Escribir el problema real en una caja o círculo a la derecha del diagrama. Trazar una flecha horizontal desde la izquierda del diagrama hasta el problema (la columna del pescado).
2. Clasificar las ideas obtenidas en categorías generales y situarlas en la parte de más arriba o más abajo del diagrama, y trazar flechas (huesos) desde ellas hacia la columna del diagrama.

### 3. Situar las potenciales soluciones en torno al hueso correspondiente a su categoría.

Fogler y LeBlanc (1994) ejemplifican el uso del diagrama de Ishikawa para organizar las soluciones obtenidas para el siguiente problema: una planta de tratamiento de residuos cuenta con una gran laguna de aguas residuales, de 500 metros cuadrados. El líquido de la laguna es altamente viscoso y pegajoso. En ocasiones aparecen en ella objetos flotantes indeseados (animales muertos, ramas, etc.), los cuales deben ser removidos. Lamentablemente, cubrir la laguna no es posible. La figura 2 muestra un diagrama de espina de pescado que organiza las soluciones propuestas.

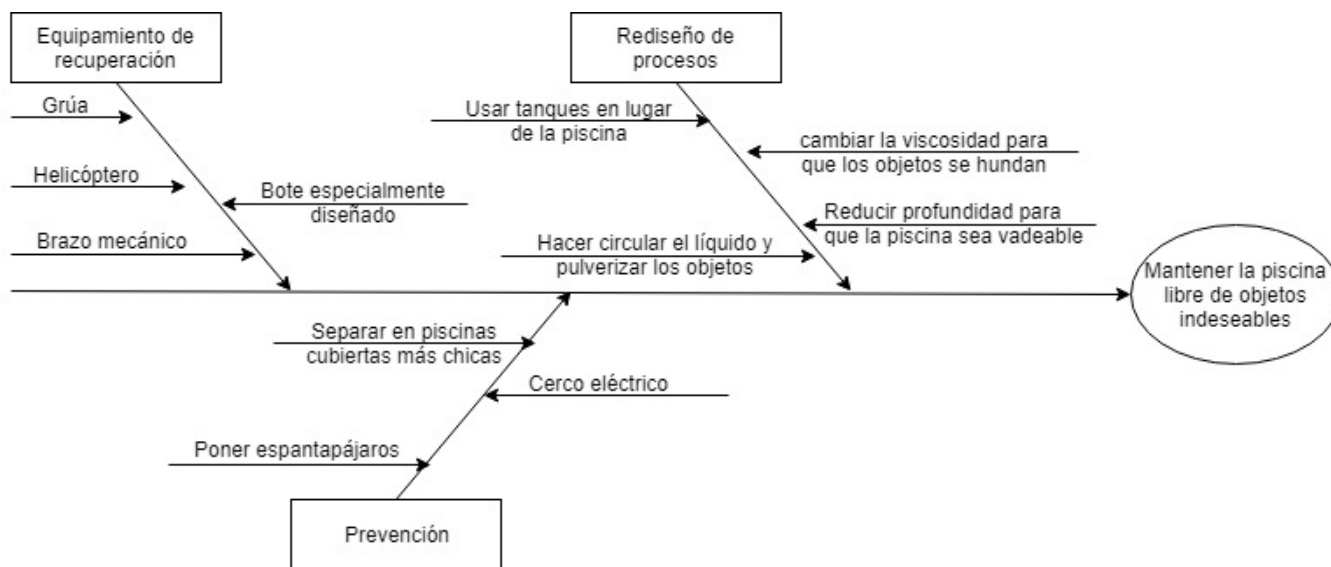


FIGURA 2: Diagrama de Ishikawa.

Con la estructura que proporciona el diagrama de la figura 2, es más fácil visualizar y evaluar las soluciones propuestas.

## BRAINWRITING

La lluvia de ideas requiere que dos o más personas interactúen. La técnica de *brainwriting* es una variante para uso individual, en que se escriben todas las ideas lo más rápido posible. Se pueden aplicar las mismas estrategias que en la lluvia de ideas para salir del estancamiento.

## ANALOGÍA Y FERTILIZACIÓN CRUZADA

Ha sido frecuentemente documentado que una cantidad importante de avances significativos en ciencia, ingeniería, arte y negocios se han originado a partir de la fertilización cruzada y las analogías con otras disciplinas. Esta técnica consiste en transferir reglas, ideas, leyes y hechos de una disciplina a otra. Al





hacer analogías, se buscan situaciones o problemas semejantes en otras áreas relacionadas o no. En consecuencia, se vuelve fundamental para esto leer y aprender cosas que estén fuera de nuestra área de experticia.

Para resolver un problema usando analogías, debemos seguir los siguientes pasos:

1. Formular el problema.
2. Generar analogías del tipo “este problema se parece a tratar de...”.
3. Resolver la analogía.
4. Transferir la solución al problema.

Folger y LeBlanc (1994) ilustran esta técnica con el siguiente ejemplo. En la década de 1960 los científicos reconocían que no existían materiales capaces de resistir a las altas temperaturas generadas al reingresar a la atmósfera terrestre. A comienzos de los '70, nadie había sido capaz de producir tal material, sin embargo, el hombre ya había llegado a la Luna. Esto se debe a que el problema real no era encontrar el material, sino proteger a los astronautas en el reingreso. Al formular adecuadamente el problema, uno de los científicos preguntó cómo los meteoritos pueden a veces llegar a la tierra sin desintegrarse totalmente. Al investigar sobre este problema descubrió que, aunque la superficie del meteorito se vaporizaba al pasar a través de la atmósfera, el interior permanecía indemne. Esta analogía condujo a la idea de usar materiales en la superficie del cohete que se vaporizaran al ser expuestos a altas temperaturas generadas durante el reingreso, de modo que el calor generado por la fricción se disipara con la vaporización. Al sacrificar este material, la temperatura al interior del cohete se mantenía a temperaturas tolerables a fin de proteger a los astronautas.

En el ejemplo, la solución al problema surge de la analogía entre la cápsula espacial y un meteorito.

## **INCUBACIÓN DE IDEAS**

Una vez que se nos acaban las ideas o colapsamos por el esfuerzo, puede ser necesario un periodo de incubación. Si bien no se sabe mucho acerca de los fenómenos mentales involucrados, el proceso consiste en detener el trabajo activo en el problema y permitir que el subconsciente continúe el trabajo. Todos hemos usado esta técnica alguna vez, cuando algo no nos resulta: “mejor voy a dormir y sigo mañana”. ¡Muchas veces despertamos con nuevas ideas! También sirve dejar de lado el problema por un tiempo y hacer otra cosa.

## **CONCLUSIÓN**

Los problemas suelen tener múltiples soluciones, pero somos nosotros quienes nos limitamos a ver solo una. Debemos ayudarnos con técnicas y estrategias que nos permitan descubrir soluciones alternativas a fin de resolver el problema de la mejor manera posible.



### **ACTIVIDAD 2**

Aplica estrategias de lluvia de ideas al problema de prevenir en el futuro la conducción bajo influencia del alcohol. Construye un diagrama de Ishikawa con las ideas generadas.

### **REFLEXIONA...**

En un máximo de 10 líneas, y basándote en el conocimiento que tienes de ti mismo, enumera las formas en que mejorarías tus habilidades creativas. Describe qué harías para lograrlo.

### **REGISTRA EN TU CALENDARIO**

Debes incluir en tu calendario las reuniones de trabajo fuera del aula para avanzar en el producto final de la unidad 3.

## **BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

- ADAMS, J. L. (1974). *Conceptual Blockbusting: A Guide to Better Ideas*, W. H. Freeman and Company, USA.
- FOGLER, H. S.; LEBLANC, S. E. (1994). *Strategies for Creative Problem Solving*, Prentice Hall, USA.
- UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA (?). *Lluvia de ideas (Brainstorming)*, obtenido en mayo 2018 desde:  
[http://cv.uoc.edu/UOC/a/moduls/90/90\\_156/programa/main/viu/tecnicas/viu30.htm](http://cv.uoc.edu/UOC/a/moduls/90/90_156/programa/main/viu/tecnicas/viu30.htm).