



CLASE 14: EVALUAR LA SOLUCIÓN

Versión 1.0, 2018 – Jacqueline Köhler C.

MOTIVACIÓN

Gracias a los primeros 4 pasos de nuestra metodología de resolución de problemas hemos seguido un largo camino que nos conduce desde la identificación del problema real hasta la construcción de su solución:

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

Solo nos resta la última etapa de nuestra metodología: la evaluación, que, en la práctica, debemos llevar a cabo de manera permanente a lo largo de todo el proceso a fin de no desviarnos y saber que estamos haciendo las cosas bien (figura 1).

Cada disciplina y cada proceso tiene sus propias normas y criterios de evaluación. Sin embargo, hay algunos elementos generales que son transversales a casi cualquier tipo de problema. En este apunte revisaremos algunos que son fundamentales.



FIGURA 1: Evaluar significa determinar lo que está bien y lo que está mal.

ACTIVIDAD 1

Imagina que estás rindiendo una prueba muy difícil, pero que tienes el tiempo suficiente para responderla con calma. ¿Qué estrategia usarías para comprobar tus respuestas antes de entregar la prueba? ¿En qué detalles centrarías tu revisión?



DIRECTRICES GENERALES

Como ya dijimos, la evaluación debe ser un proceso permanente durante todo el ciclo de vida de un proyecto. Fogler y LeBlanc (1994) explican que, a medida que completamos cada fase del proyecto, debemos examinar el cumplimiento de sus metas y objetivos antes de pasar a la siguiente. También debemos evaluar direcciones futuras a la luz de los resultados obtenidos a fin de asegurarnos de que seguimos avanzando en la dirección correcta. Debemos buscar cualquier error de lógica que pueda haber ocurrido, en especial en los puntos clave de decisión del proyecto; desafiar los supuestos que hayamos realizado. Para esta tarea, puede ser útil pedirle a alguien externo al equipo que desarrolló la solución que revise los supuestos y la lógica de la solución.

Una vez escogida la solución, debemos asegurarnos de efectuar un análisis de problemas potenciales (y aplicarle una lluvia de ideas) antes de implementarla. También debemos evaluar cuantitativa y cualitativamente los juicios relativos al alcance con que los materiales y métodos satisfacen los criterios internos y externos. Tenemos que realizar una cantidad importante de preguntas similares a las siguientes:

- ¿Hemos desafiado la información y los supuestos que nos han sido proporcionados?
- ¿La solución resuelve el problema real?
- ¿Se resuelve el problema de manera permanente o solo es una solución “parche”?
- ¿La solución causa algún impacto?
- ¿Hemos examinado todas las consecuencias (positivas y negativas) que la solución conlleva?
- ¿Hemos argumentado los aspectos positivos y negativos?
- ¿Logra la solución todo lo que podría lograr?
- ¿Es la solución económicamente viable y justificable?
- ¿Hemos consultado a los potenciales clientes para comprobar que la solución satisface sus necesidades?
- ¿Causa nuestra solución otros problemas (ambientales, de seguridad, etc.)?
- ¿Es lógica la solución?
- ¿Es la solución segura y responsable en lo económico, ambiental y político?

Fogler y LeBlanc (1994) ejemplifican la importancia de la evaluación con un ejemplo sencillo (ligeramente adaptado a la realidad chilena):

Dos amigos estaban a punto de graduarse de la Universidad, uno de Ingeniero Comercial y el otro de Ingeniería Civil. El ingeniero comercial estaba trabajando en su proyecto final de contabilidad, el cual debía ser entregado dentro de pocos días, y estaba muy frustrado porque su balance final estaba descuadrado por \$ 3.000. El Ingeniero Civil le insistía en que no valía la pena preocuparse si solo eran unos pocos pesos para un presupuesto de varios millones. La respuesta del Ingeniero Comercial fue que dicha falta de concordancia podía ser la consecuencia de dos errores graves que se compensaran el uno al otro. En consecuencia, cuando la última pieza del rompecabezas no encajó, fue necesario examinar la solución en su totalidad.



ASPECTOS ÉTICOS

Si bien el proceso de evaluación implica revisar todas las facetas del proyecto para asegurar que la solución sea ética, muchas veces esta dimensión es poco clara y debe ser descubierta del mismo modo que el problema real. Es precisamente en la dimensión ética donde suele aparecer la frase “no lo había visto desde esa perspectiva”. Una forma de facilitar la evaluación ética es responder a las siguientes preguntas con respecto a la solución:

1. ¿Es legal? ¿Violará la ley del país o las políticas de la empresa?
2. ¿Es equilibrada? ¿Es justa para todos los involucrados, tanto en el corto como en el largo plazo? ¿Promueve relaciones del tipo ganar-ganar?
3. ¿Cómo nos hará sentir con respecto a nosotros mismos? ¿Estaríamos orgullosos si publican nuestra solución en los periódicos? ¿Me sentiría bien si mi familia supiera de esto?

El proceso de evaluación ética puede ser más sencillo si escogemos a alguien con quien discutir estas preguntas. Esta persona (consultor) puede asumir un rol pasivo, simplemente escuchando, o activo, cuestionando cada punto de vista. Incluso si asume el rol pasivo, el solo verbalizar la reflexión ayuda a aclarar las ideas.

Como complemento a las preguntas propuestas, resulta útil considerar los siguientes criterios:

1. *Propósito*: ¿cuál es el objetivo por el que estamos luchando? ¿Estamos cómodos con ese propósito? ¿Podemos soportar ese propósito al vernos en el espejo?
2. *Orgullo*: ¿Podemos sentirnos orgullosos de la solución desarrollada? ¿Hay algún falso orgullo o alguna duda involucrados?
3. *Paciencia*: ¿nos hemos tomado el tiempo suficiente para pensar en todas las posibles ramificaciones de la solución?
4. *Persistencia*: ¿nos estamos apegando a nuestras ideas y excluyendo otras solicitudes? ¿Hemos desistido demasiado pronto en buscar una solución que sea justa y equilibrada para todos los involucrados?
5. *Perspectiva*: ¿nos hemos tomado el tiempo de enfocarnos en nuestro interior para comprobar que todo encaja con nuestros ideales y creencias? ¿Cómo encaja la solución en el marco general?

Veamos un ejemplo propuesto por Fogler y LeBlanc (1994):

Enrique está en una situación de poder en que puede influenciar la selección de proveedores para la gran cantidad de equipos que la empresa adquiere anualmente. Para Navidad, habitualmente recibe pequeños obsequios de muchos vendedores, que van desde un bolígrafo barato hasta una botella de licor. Este año, sin embargo, un vendedor le envía un costoso



maletín con las iniciales de Enrique grabadas en él. Este regalo va mucho más allá de lo corriente. ¿Qué debiera hacer Enrique?

1. Conservar el maletín, sobre la base de que su juicio no se verá afectado bajo ningún concepto.
2. Conservar el maletín, porque su devolución causaría incomodidad.
3. Devolver el maletín.
4. Otro (especificar).

Algunas de las preguntas que podemos hacernos de acuerdo con los criterios anteriores son:
Propósito: ¿Qué haría usted si estuviera en los zapatos de Enrique para mantener el juicio independiente al escoger al mejor proveedor?

Orgullo: ¿Sentiría más orgullo al aceptar o al devolver el maletín?

Paciencia: Tómese un tiempo para pensar si debería o no aceptar el maletín. Converse al respecto con alguien en cuyo juicio confíe.

Persistencia: ¿Ha explorado todas las posibles consecuencias de conservar y de devolver el maletín?

Perspectiva: Aunque sienta que su juicio no se verá afectado por aceptar el maletín, ¿qué opinarán sus colegas? ¿Está sentando un buen precedente?

La siguiente tabla resume las respuestas proporcionadas ante una encuesta realizada por la revista *Chemical Engineering Magazine* (p. 132, septiembre de 1980):

Opción	Total	EEUU Total	EEUU por edades		
			< 26	26-50	> 50
1	20,1%	19,7%	27,7%	17,9%	15,4%
2	3,4%	3,3%	4,9%	2,8%	3,1%
3	64,9%	65,8%	56,9%	68,1%	67,6%
4	9,8%	9,5%	9,0%	9,8%	12,1%

Se puede notar que la mayoría de las personas creen que el maletín debiese ser devuelto. No obstante, 27,7% de los menores de 26 creen que Enrique debiese conservarlo. Algunas de las personas que respondieron hicieron los siguientes comentarios:

- Conserva el maletín y mantente realmente imparcial. La próxima Navidad volverás a los bolígrafos.
- Como agente inmobiliario, he oído de colegas que han recibido Porcshe. Los regalos solo crecen si aceptas el primero. A la larga, afectarán tu juicio.
- A veces me siento culpable de recibir regalos de gente que no recibirá nada a cambio, pero no seré sobornado.
- Mi precio es más alto que un maletín. De hecho, es tan alto que no sería rentable alcanzarlo.



- Enrique se arriesga a ser despedido por un miserable maletín de \$ 50.000.

ACTIVIDAD 2

Tu jefe te invita (junto al resto del personal de la oficina) a cenar el primer fin de semana de tu trabajo de verano, sin saber que eres menor de edad. Todos los presentes piden un trago. ¿Qué harías tú?

ASPECTOS DE SEGURIDAD

Otra parte importante del proceso de evaluación es comprobar que la solución propuesta sea segura tanto para las personas como para el medio ambiente. El análisis de problemas potenciales puede ayudarnos a asegurar que hemos considerado todos los aspectos de la solución que la hagan insegura.

Otro método ampliamente empleado consiste en trabajar a la inversa, desde el problema potencial hacia todas sus posibles causas. Se repite este proceso hasta que hayamos explorado todos los caminos que conduzcan al problema descubierto. Podemos realizar una representación gráfica de estos caminos por medio de un árbol de fallos, diagrama que se construye con ayuda de dos símbolos especiales (figura 2).

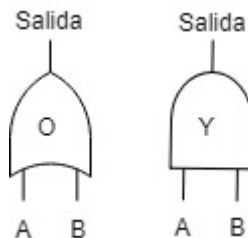


FIGURA 2: Símbolos empleados para construir el árbol de fallos.

El símbolo (o bloque) O recibe dos entradas, A y B. Si cualquiera (o ambas) de ellas se cumple (o es verdadera), dicho bloque genera una salida. El bloque Y, en cambio, requiere que ambas entradas se cumplan para generar una salida, por lo que si alguna de las entradas (o ambas) no se cumple, no emite respuesta alguna.

Veamos un ejemplo propuesto por Fogler y LeBlanc (1994):

Se considera comprar una nueva estufa portátil a parafina para calentar la sala de estar de la casa durante las largas y frías tardes invernales. ¿Qué problemas podrían surgir con la estufa?



Análisis de problemas potenciales

Problema potencial	Consecuencia	Posible causa	Acción preventiva	Acción de contingencia
Uso de combustible inadecuado	Explosión	Llenar el tanque con bencina	Poner un letrero de advertencia en la estufa	Verificar que es parafina antes de encender la estufa
Volcamiento de la estufa	Incendio	Niños jugando cerca de la estufa	Situar la estufa en un lugar protegido	Quitar materiales inflamables del entorno
Emisión de monóxido de carbono	Asfixia	Mala ventilación	Que la instale un técnico calificado	Revisar la ventilación antes del encendido
Emisión de monóxido de carbono	Asfixia	Chimenea tapada	Revisar la chimenea cada invierno	Limpiar la chimenea periódicamente

Árbol de fallos

La figura 3 muestra el árbol de fallos para este problema.

ACTIVIDAD 3

Elabora un árbol de fallos y un análisis de problemas potenciales considerando que este fin de semana tienes planes para lanzarte en alas delta.

REFLEXIONA...

En un máximo de 10 líneas, explica lo que te pareció más importante de lo aprendido en esta clase.

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.

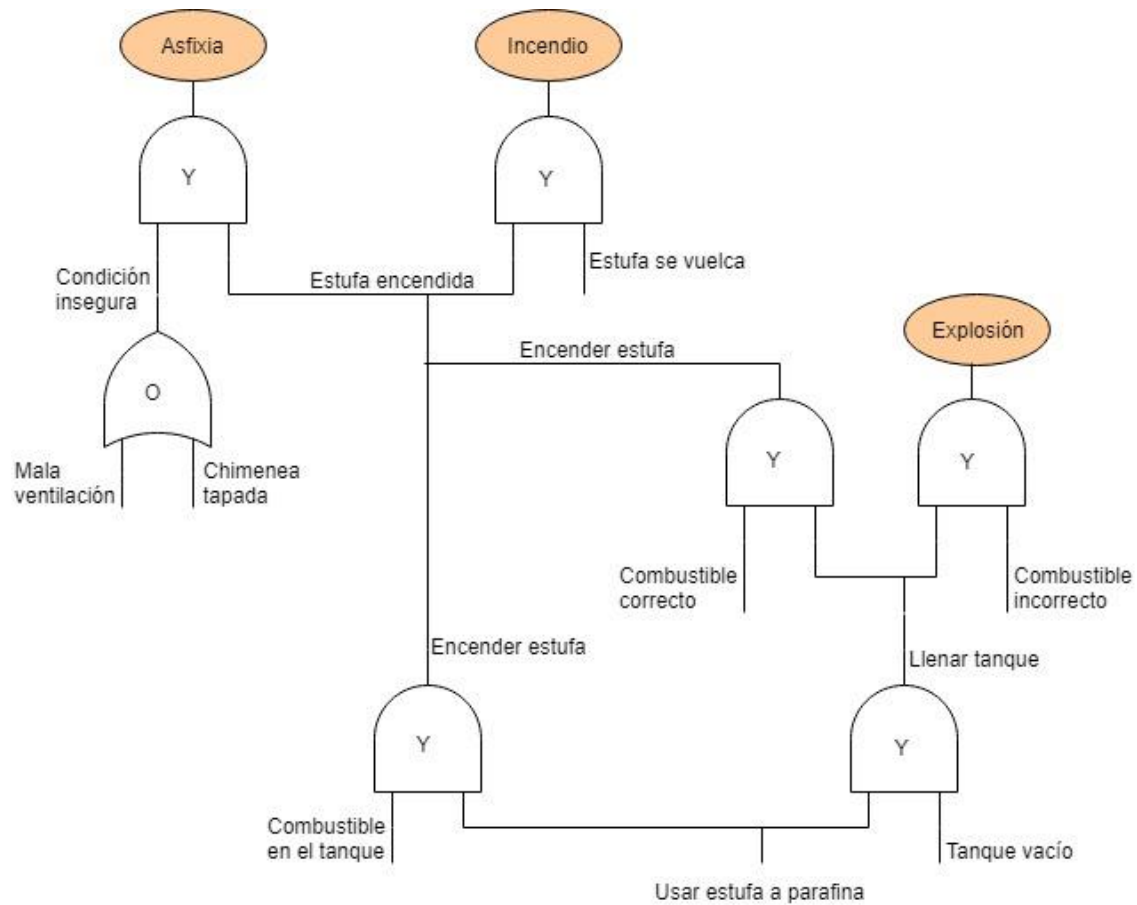


FIGURA 3: Árbol de fallos para el problema de la estufa.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- FOGLER, H. S.; LEBLANC, S. E. (1994). *Strategies for Creative Problem Solving*, Prentice Hall, USA.