

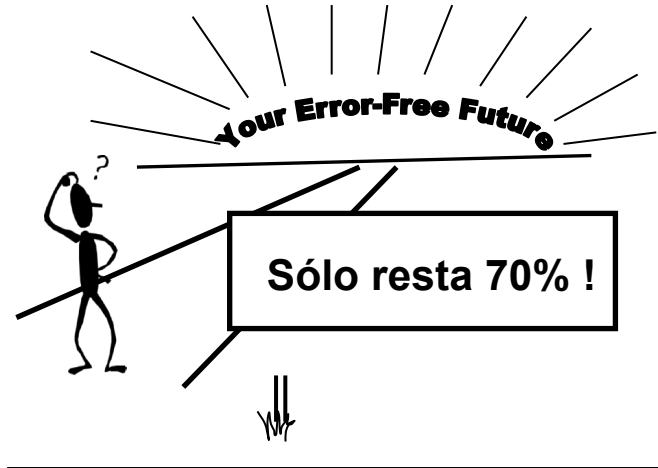
Investigaciones Sistémicas

Taller Think Safety OACI/IFATCA

Cultura de la Seguridad Operacional en ATM/Taller
Ciudad de México, México, 19-22 mayo de 2026

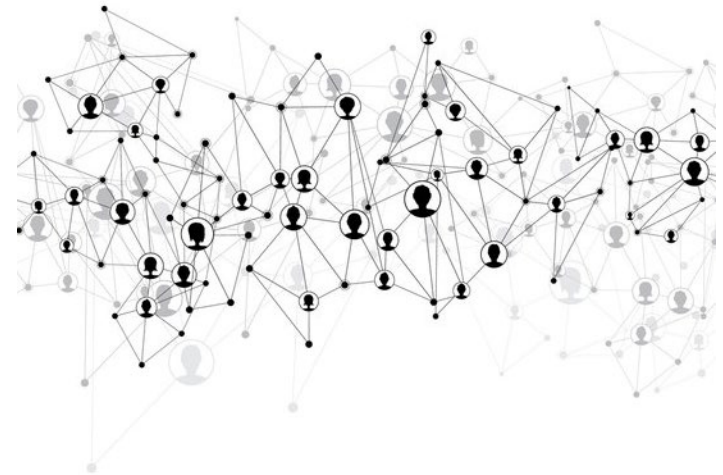
Dos tipos de investigaciones

Investigaciones Tradicionales



Resultado de Falla = $f(\text{falla} + \text{falla} + \text{falla} + \text{falla})$

Investigaciones Sistémicas



Cook, 2005

Investigación = Explicación + explicación + explicación

Perspectivas contrapuestas

Perspectiva Tradicional

- El error es la causa del problema
- Encontrar a personas haciendo algo malo es el punto final de las investigaciones.

Perspectiva Diferente

- El error es un síntoma de un problema más profundo en el sistema.
- El error es el punto de partida de las investigaciones.

Perspectivas contrapuestas

Perspectiva Tradicional

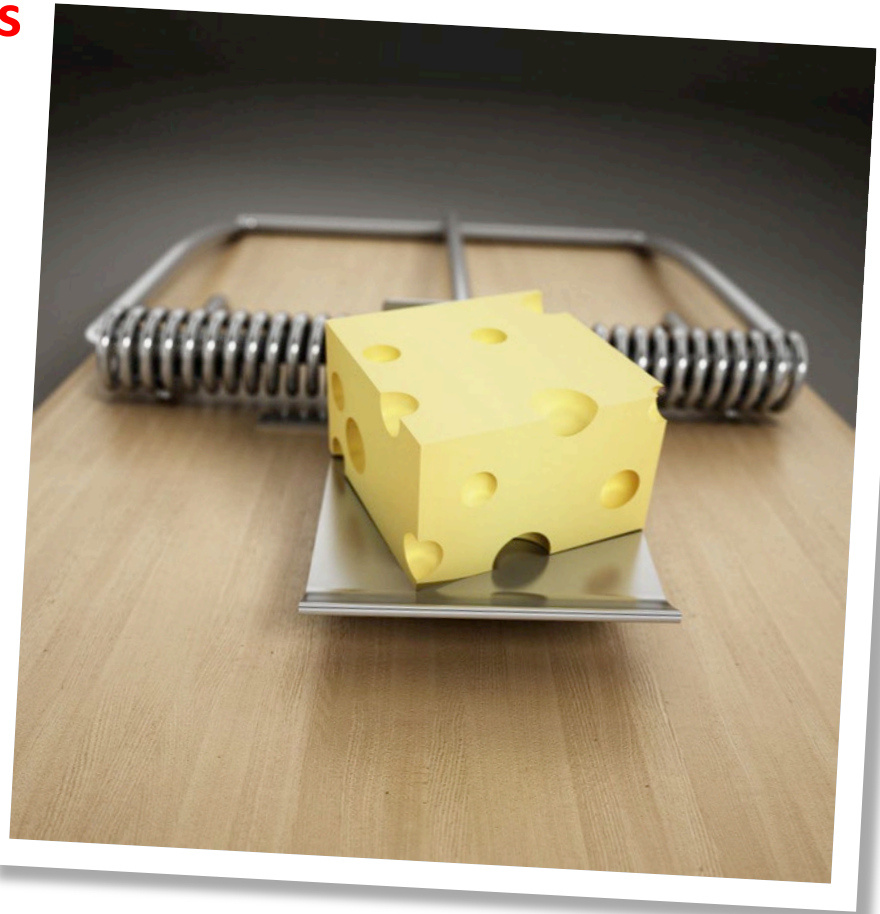
- Los errores son consecuencia de la falta de fiabilidad humana.
- Los problemas son individuales.
- Cada evento es único. Los accidentes son fallos en un proceso que funciona correctamente.
- Reparar agujeros en el queso.

Perspectiva Diferente

- Las fuentes de error son estructurales, no personales.
- Los errores y los accidentes solo están relacionados de forma indirecta.
- Los accidentes no son el resultado de una falla en procesos que, de otro modo, funcionarían correctamente.

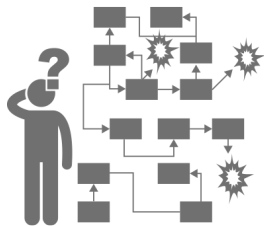
Cuidado: Trampas de las investigaciones tradicionales

- Sesgo retrospectivo
- Razonamiento contra los hechos
- Micro Comparación
- Lenguaje prejuicioso
- Cercanía

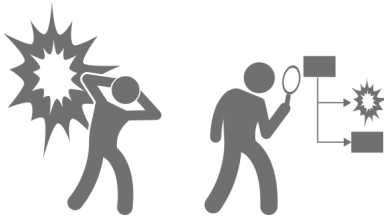


Cuidado con el Sesgo Retrospectivo

Antes del accidente



Después del accidente



Mal resultado = Mal proceso

- Tendemos a juzgar la calidad de un proceso por su resultado.
- Con el conocimiento que tenemos ahora, tendemos a simplificar la resolución de problemas.
- Simplificamos demasiado la causalidad.
 - Analizamos la secuencia de eventos desde el resultado hacia atrás.

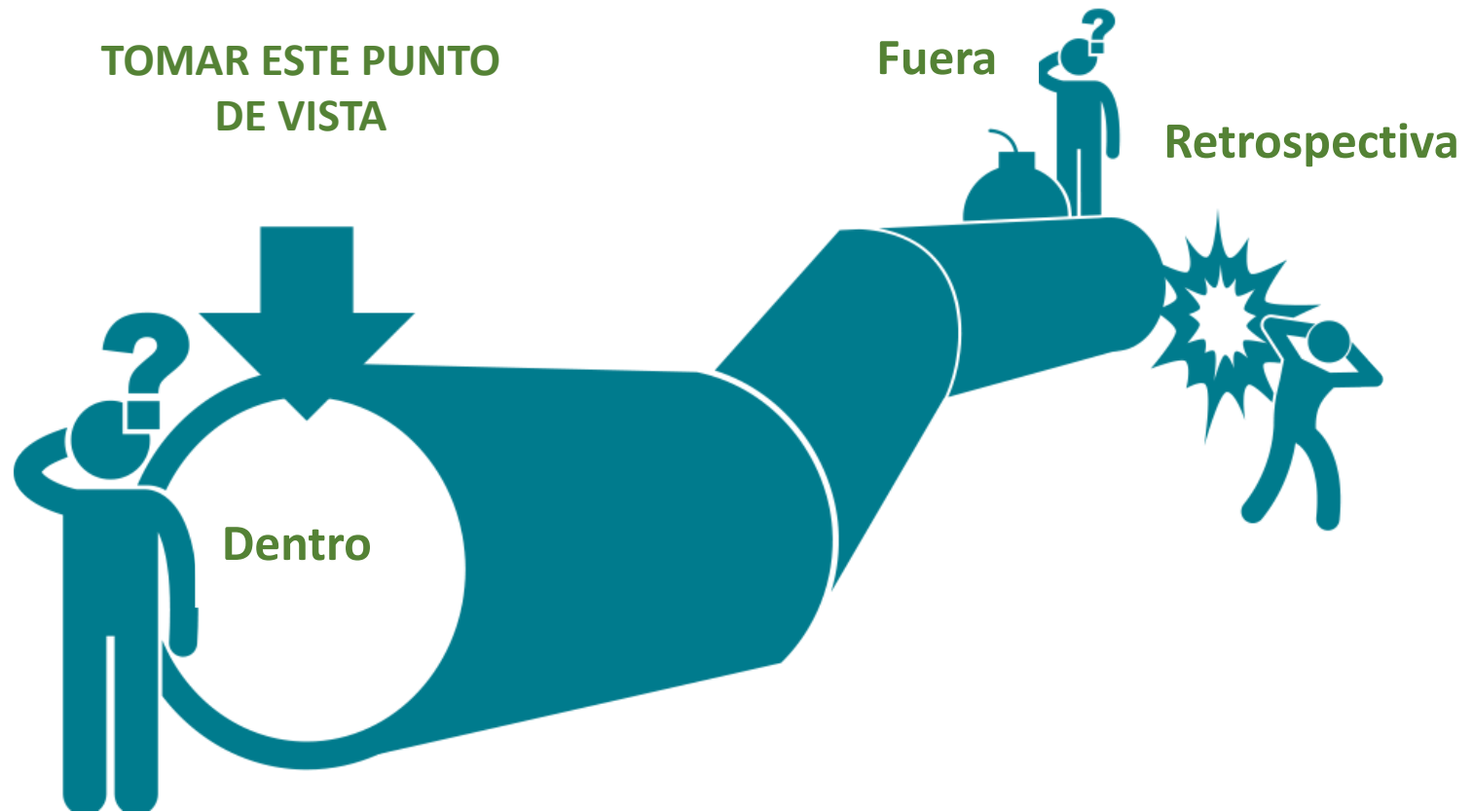
Cuidado con la Retrospección

” Cada escritura merece ser leída a la luz de las circunstancias que la originaron.

Para comprender las opciones que tenían las personas de otra época, debemos limitarnos a lo que conocían, ver el pasado en su contexto, no en el nuestro.”

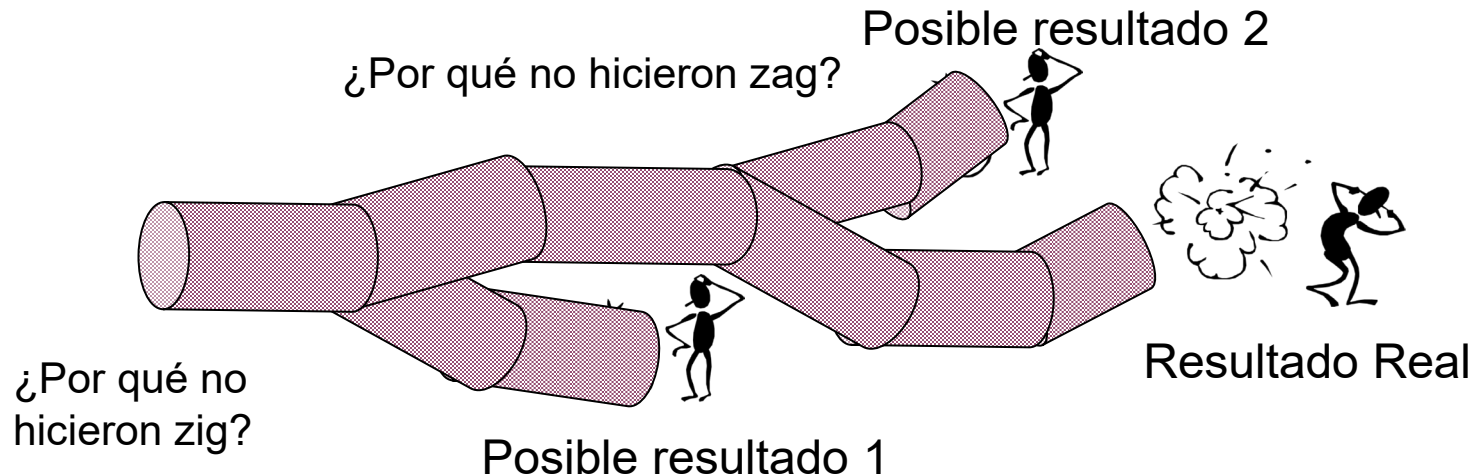
Barbara Tuchman

Ir dentro del Tunel

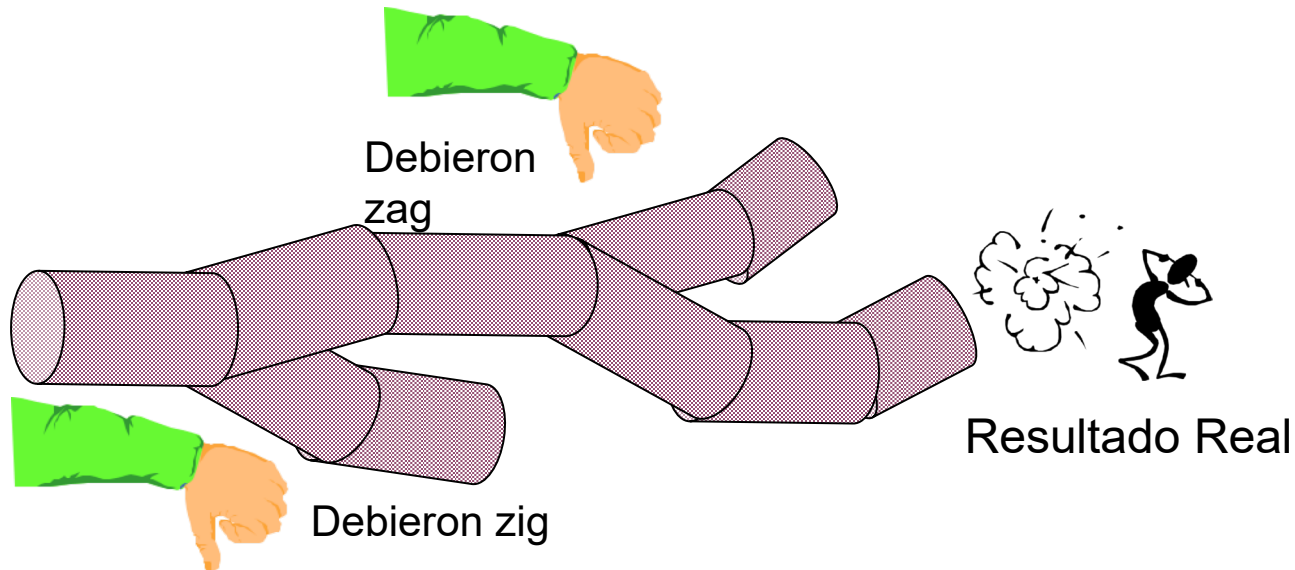


Contrario a los Hechos

Detallando lo que la gente podría o debería haber hecho.



Contrario a los Hechos



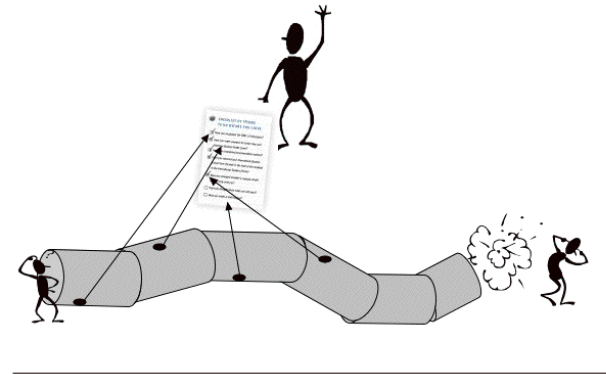
El lenguaje contrafactual se caracteriza por:

- “no deberían haber...”
- “podrían haber...”
- “no lo hicieron...”
- “no lograron...”
- “si tan solo hubieran...”

Micro Comparación

Un procedimiento o conjunto de reglas: El comportamiento de las personas no se ajustó a los procedimientos operativos estándar que posteriormente se consideraron aplicables a esa situación;

- Una serie de indicios: Las personas pasaron por alto indicios o datos que resultaron ser cruciales para comprender la verdadera naturaleza de la situación;
- Normas de buenas prácticas: El comportamiento de las personas no cumple con las normas de buenas prácticas del sector en cuestión



Lenguaje Prejuicioso

- Deberían haber...
- Él falló en...
- Esto es una violación del procedimiento...
- Se confió demasiado
- Demostró falta de vigilancia...
- Falta de conciencia del riesgo
- Perdieron la conciencia situacional
- Admitió haber cometido un error
- Podrían haber...
- Si tan solo ella hubiera...



Ejercicio

Examine el informe de investigación. Identifique en el texto:

Razonamiento contra los hechos:

Explican detalladamente lo que estas personas podrían haber hecho para evitar el percance.

Microcomparación

Comparan fragmentos del desempeño de las personas con todo tipo de reglas y procedimientos de la documentación escrita o las normas..

Lenguaje Prejuicioso:

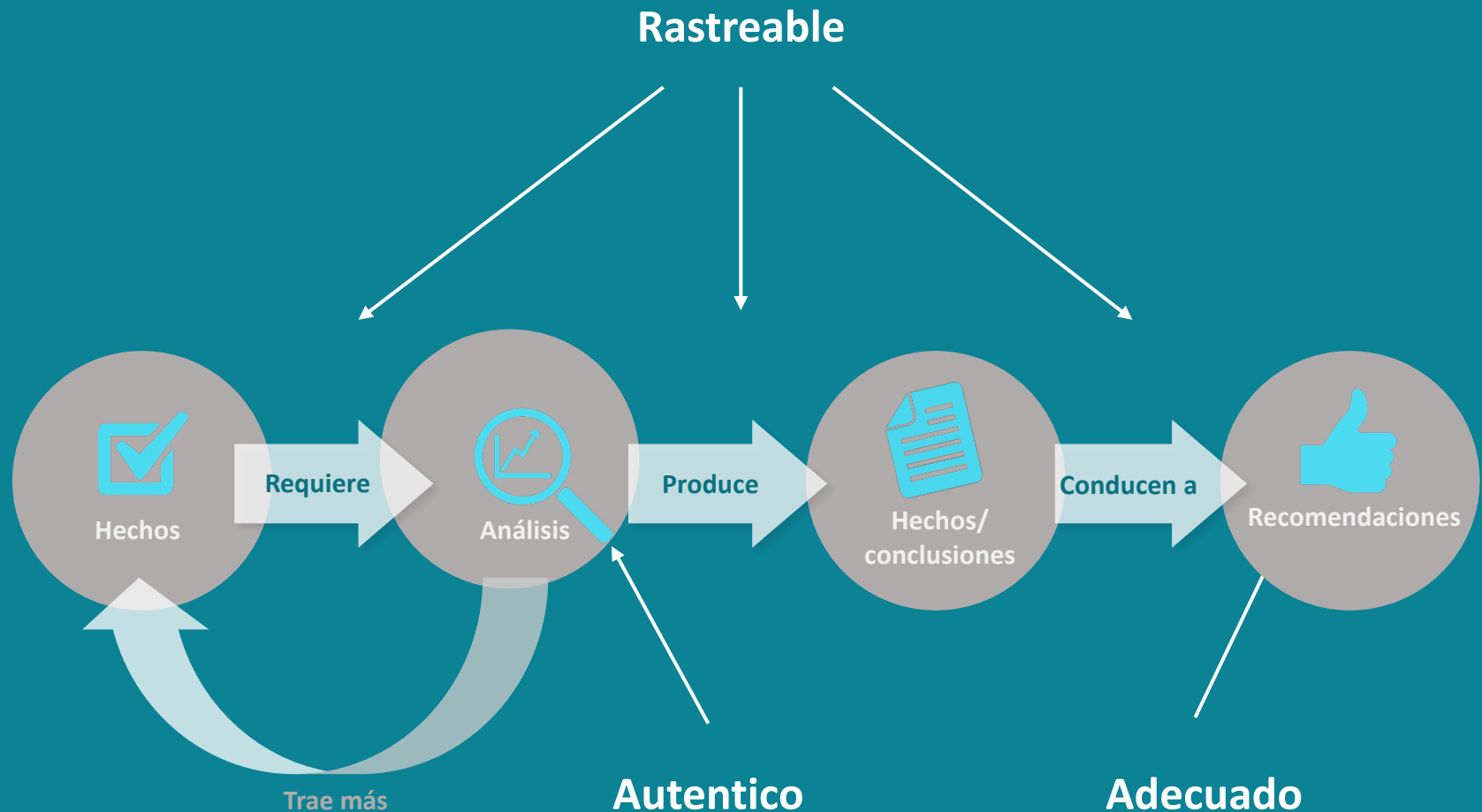
Dicen lo que la gente debería haber hecho, o no haber hecho, para prevenir el percance..

Cercanía:

Se centran en aquellas personas que estuvieron más cerca en tiempo y espacio de causar o potencialmente prevenir el percance.;

Investigaciones Sistémicas

Crea relatos auténticos y rastreables

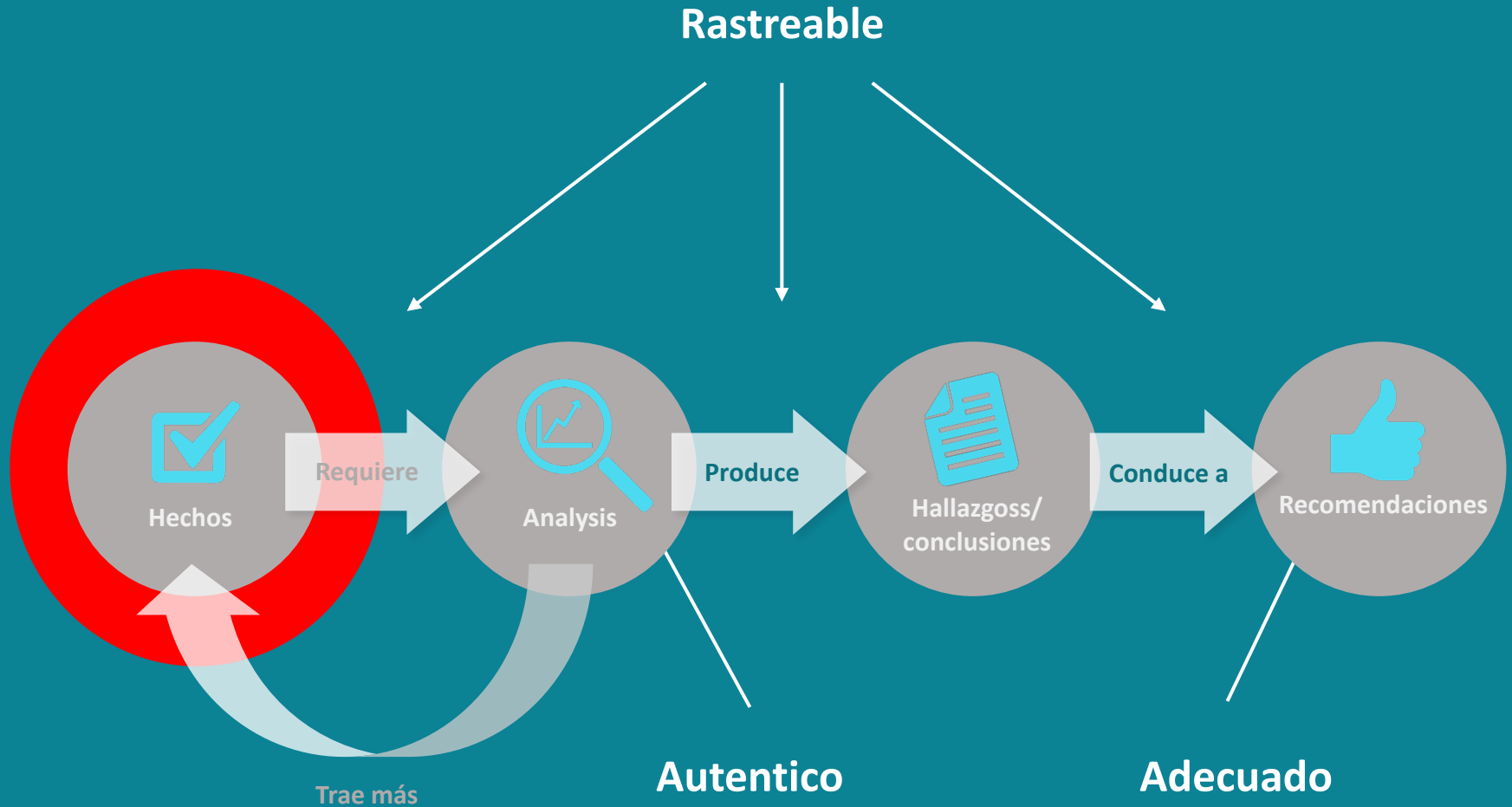


¿Cuál es el punto de una investigación?

- Se trata de averiguar cómo las evaluaciones, acciones y decisiones de las personas pudieron haber tenido sentido para ellas en ese momento.
- No se trata de averiguar dónde se equivocaron los demás.

Investigaciones Sistémicas

Crea relatos auténticos y rastreables



¿Qué son los hechos?

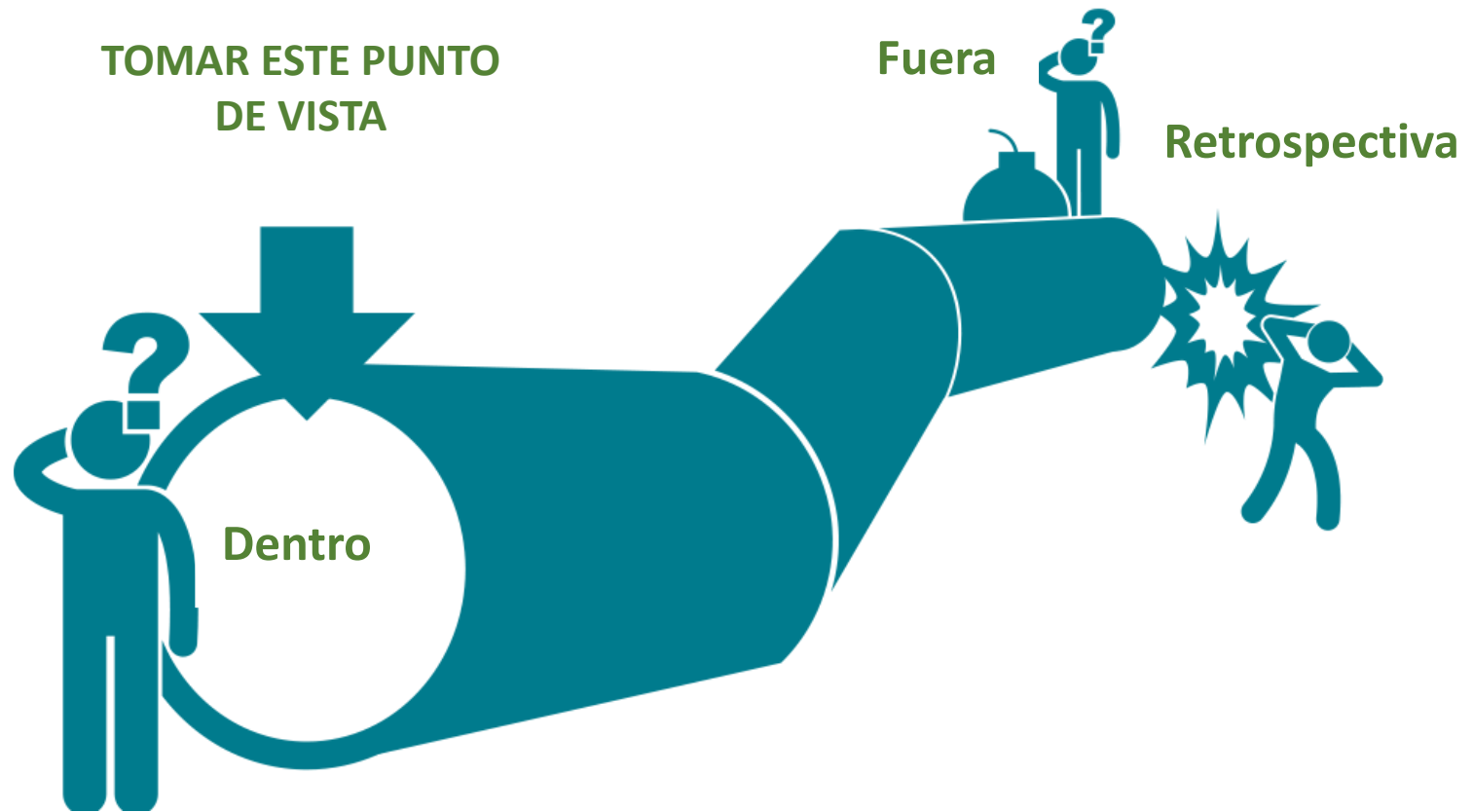
Hechos o datos disponibles

¿Qué datos e información se tienen disponibles después de un incidente?

- Transcripciones, radar y voz
- Planes de vuelo
- Información meteorológica
- Notas informativas
- Números de tráfico
- Etc.

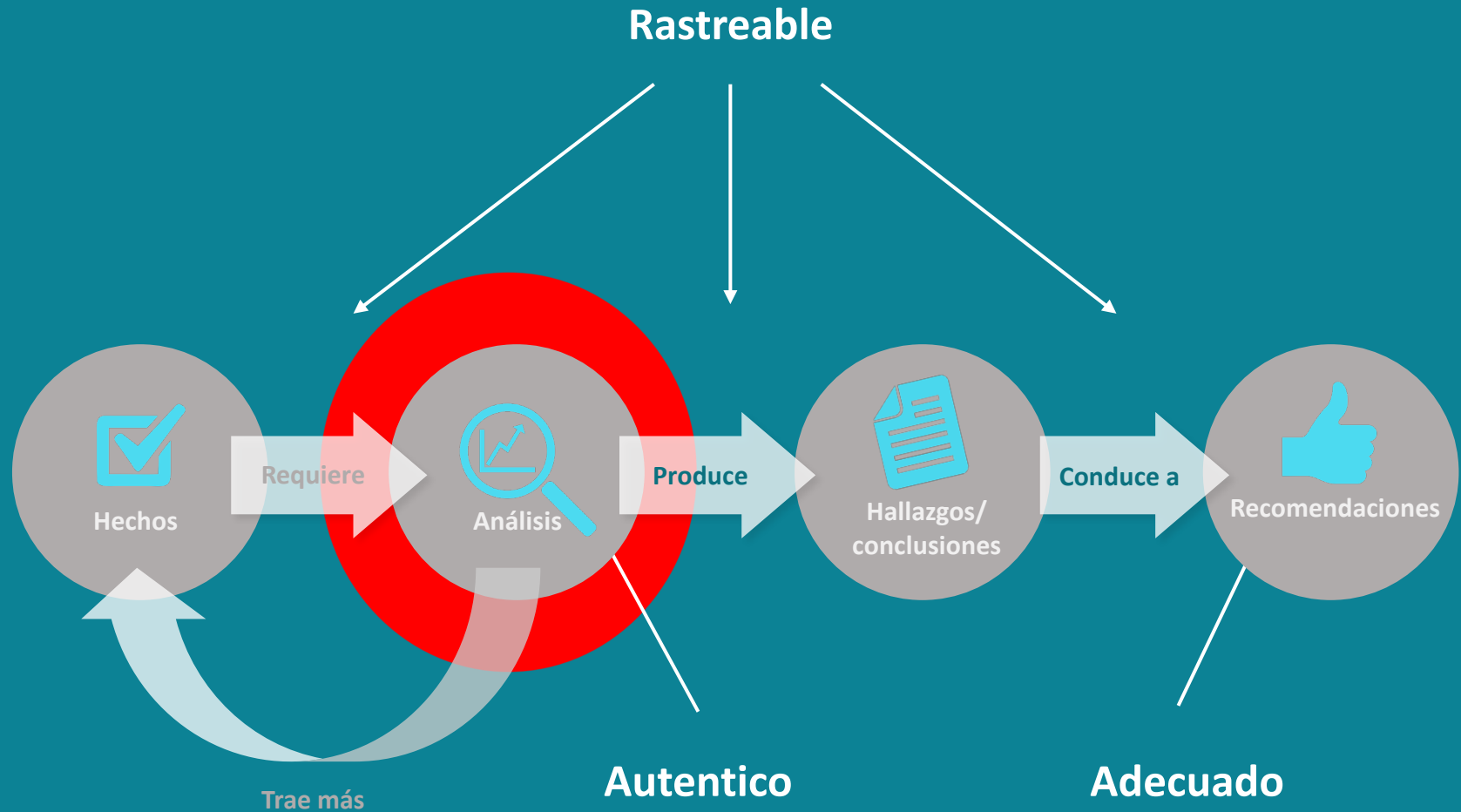
¿Qué hacemos con los hechos y datos disponibles?

Ir dentro del Tunel



Investigaciones Sistémicas

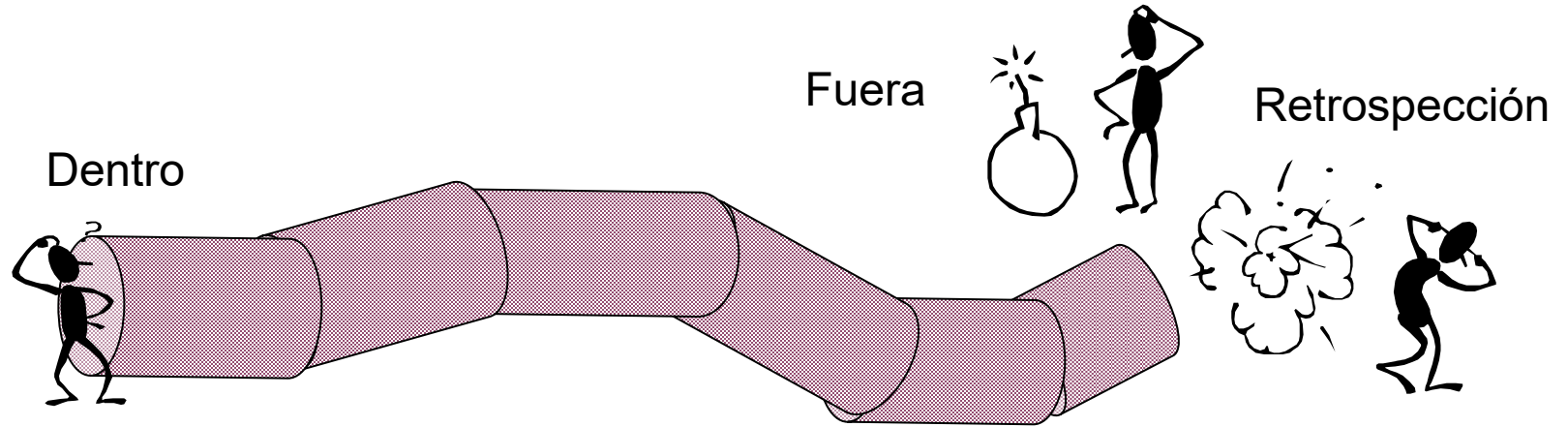
Crea relatos auténticos y rastreables



Análisis de factores humanos

- Para entender *por qué* la gente hizo lo que hizo...
 - Primero hay que entender la situación en la que se encontraban.
 - La investigación debe reconstruir la situación en la que se encontraban las personas de la forma más precisa y completa posible.

Dentro del Tunel



Compás de Cuestionamiento Estratégico

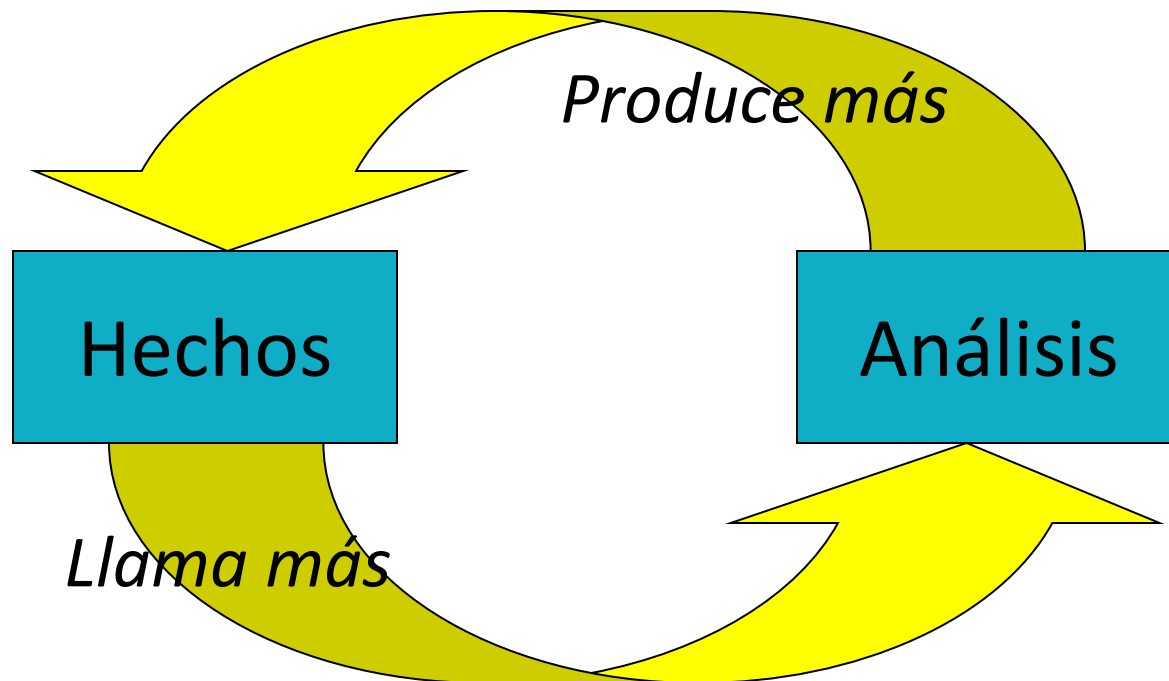


15 PREGUNTAS ÚTILES

1. ¿Qué vio?
2. ¿En que se estaba enfocando?
3. ¿Cuál fue su percepción de la situación?
4. ¿Cuál era la carga de trabajo?
5. ¿Qué herramientas usó?
6. ¿Cuál era su plan?
7. ¿Cómo se preparó para manejar esta tarea?
8. ¿Qué estaba tratando de conseguir?
9. ¿Cuáles eran sus expectativas de la situación?
10. ¿Le recordó alguna experiencia previa?
11. ¿Qué pudo haberle ayudado a evitar esta situación?
12. Dígame sobre el trabajo normal (sin la ocurrencia de incidentes).
13. ¿Qué es lo difícil aquí?
14. ¿Cuáles son los problemas más probables de ocurrir en esta tarea?
15. ¿Qué le ayuda a prever y gestionar los riesgos en su trabajo?

CUANDO EL ANÁLISIS INTENTA EXPLICAR POR QUÉ

- Por lo general, conduce a más hechos; nuevos hechos.
 - Bucle iterativo:



Mirar dentro de la Organización

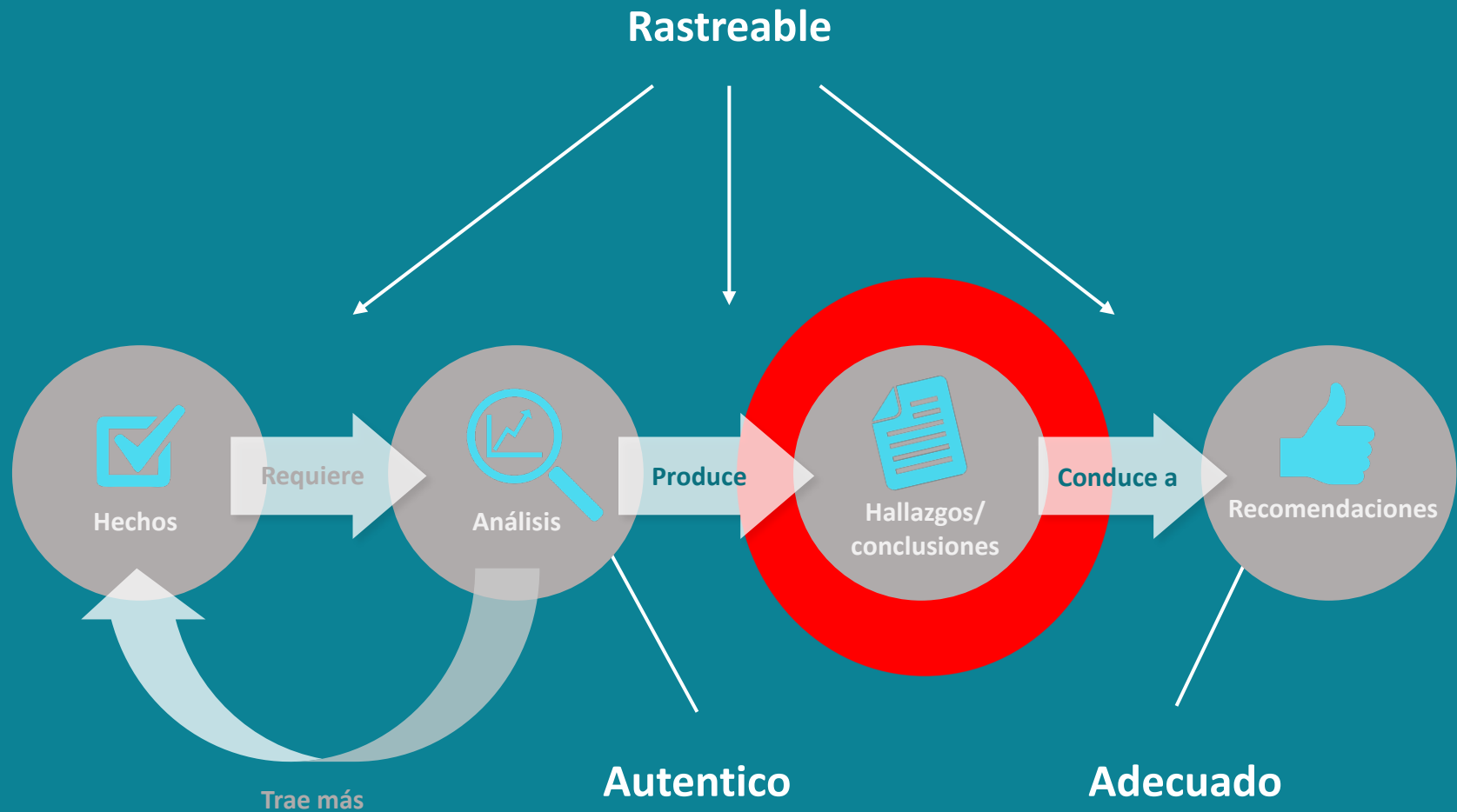


¿Qué debemos tener en cuenta en las investigaciones de incidentes?

Película de Gordon Graham

Investigaciones Sistémicas

Crea relatos auténticos y rastreables



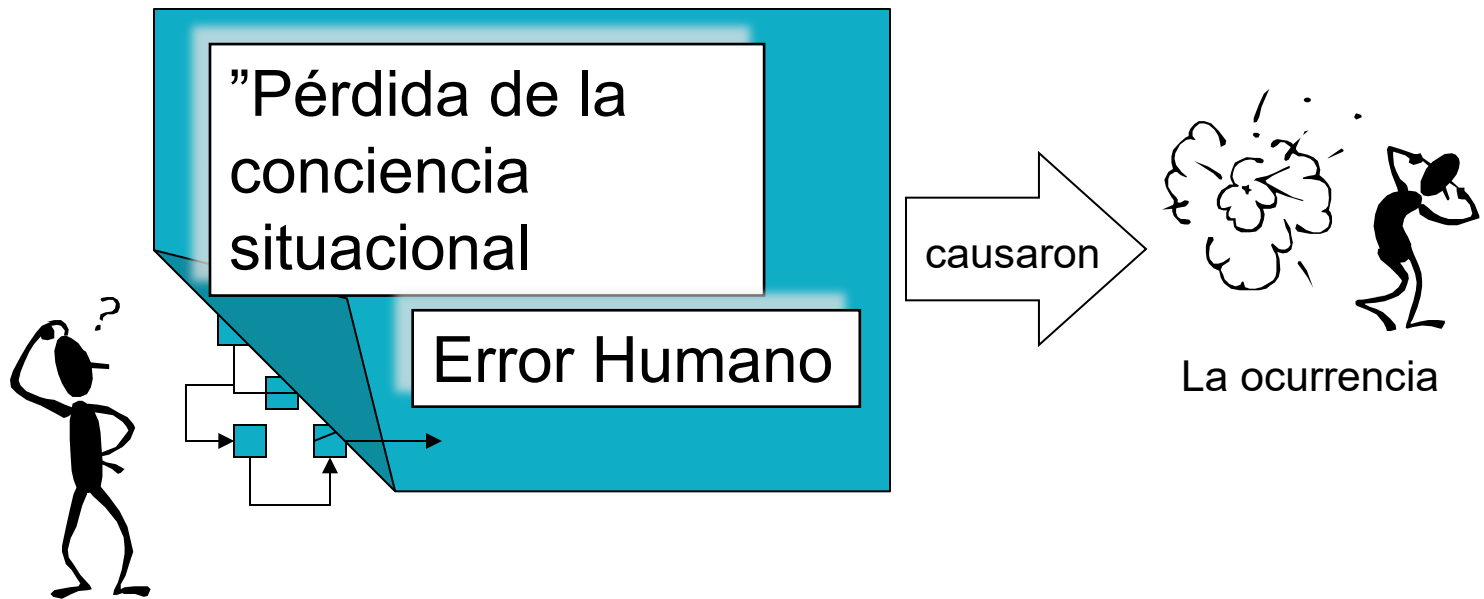
Comprender cómo pasar del análisis de los hechos a los hallazgos/conclusiones.

- Deja un rastro para que otros puedan
 - Comprender como encontró sus hallazgos
 - Verificar sus conclusiones
- Aprende a no simplificar demasiado las afirmaciones causales.

Las conclusiones tratan sobre cómo

- *¿Cómo se combinaron los hechos de manera que condujeran al resultado?*
 - Las conclusiones cuentan una segunda historia sobre la secuencia de eventos.
 - En un lenguaje más abstracto (menos lenguaje del área)
 - Por ejemplo ” El controlador estudiante se saturó con las tareas”
 - La segunda historia explica cómo se llegó a ese resultado.

Las etiquetas pueden ocultar mucho



¿Son estos buenos hallazgos/conclusiones?

- Los controladores perdieron la capacidad de gestionar eficazmente los recursos del equipo.
- El controlador perdió la noción de la situación.
- El controlador se volvió complaciente.
- El controlador no cumplió con las normas y reglamentos escritos.

Preguntar

“¿Cuál es la causa de esta ocurrencia?”

- Es tan raro como preguntar “¿cuál es la causa de no tener una ocurrencia?”
- **Múltiples factores, cada uno necesario y solo suficientemente en conjunto, son responsables de “causar” el suceso.**

Ejemplos de causas probables

- No:

- El controlador estudiante no se comunicó con el controlador asistente.
- Los controladores no tomaron medidas correctivas.

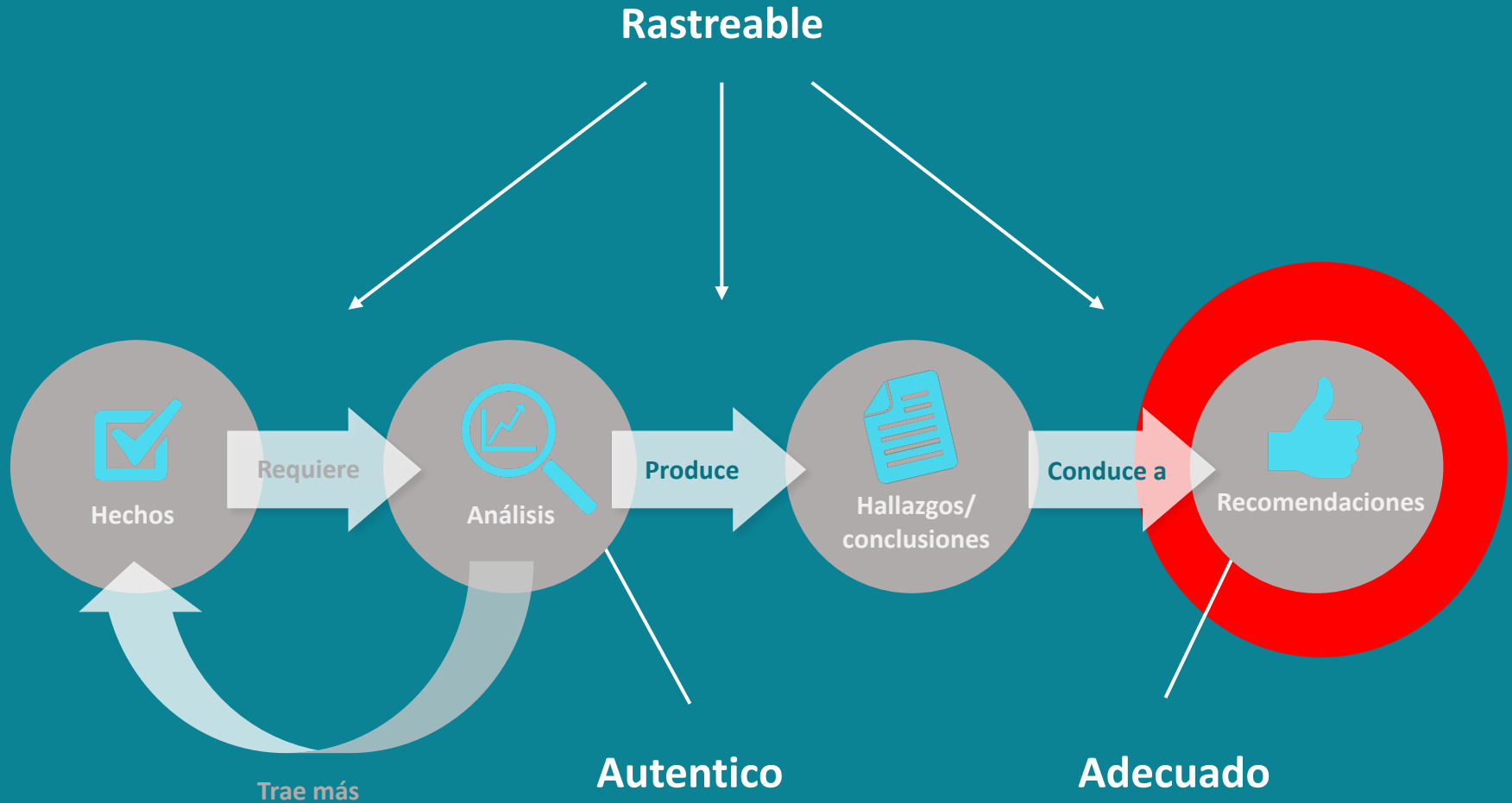
- Sino más bien:

La pérdida de separación se produjo cuando el controlador estudiante entendió la situación de aproximación de manera diferente al controlador asistente, su logro de un objetivo común se vio obstaculizado por comunicaciones intrusivas y saturación de tareas, y los controladores no lograron coordinar conjuntamente acciones efectivas para evitar la pérdida de separación.

Ejemplos de mi experiencia

Investigaciones Sistémicas

Crea relatos auténticos y rastreables



Desde el diagnóstico hasta el aprendizaje

- Hechos, análisis y hallazgos son acerca de diagnóstico
 - ¿Qué salió mal, por qué y cómo?
- Las recomendaciones son para aprender
 - ¿Qué debería hacer el sistema ahora?
 - Para evitar exactamente esta ocurrencia
 - Para convertirse en más sabio, de manera integral

¿Qué tan sabio es el sistema luego de una investigación?

- Las recomendaciones deberían reflejar una comprensión más profunda y amplia de las vulnerabilidades del sistema investigado
 - No se trata solo de críticas puntuales a cada hallazgo individual.
- Las recomendaciones son al mismo tiempo:
 - Medidas correctivas ante los fallos detectados durante el incidente.
 - Mayores inversiones en seguridad derivadas de un conocimiento más profundo del funcionamiento del sistema.

Apunta alto, pero con sensatez al hacer recomendaciones.

