

DIPLOMADO
GESTIÓN Y DESARROLLO DE LA CULTURA DE
SEGURIDAD

**Módulo 1: Entendiendo la Cultura
de Seguridad**

**Sesión 2: Las 3 capas de la Cultura
de Seguridad**

1. Introducción

Cuando escuchamos o leemos que los “Factores Humanos” estuvieron involucrados en un accidente, solemos pensar inmediatamente en la conducta del operador de primera línea. Sin embargo, actualmente sabemos (mucho mejor que hace unas décadas atrás) que los problemas en el desempeño de los operadores de primera línea no suelen ser tanto la causa, sino la consecuencia de los problemas de seguridad. En otras palabras, los nuevos enfoques vinculados a la gestión de la seguridad proponen comprender el comportamiento humano como la parte visible de otros problemas asociados al contexto en el que se desempeñan los trabajadores, de los procesos y políticas que la organización implementa para “fijar” ese contexto.

Es muy importante comprender este punto, dado que los Factores Humanos y Organizativos de la seguridad no suponen una estrategia orientada a intervenir sobre “la cabeza” de la gente, sino más bien una estrategia destinada a intervenir sobre el contexto (diseño de la situación de trabajo, organización, etc.) que afecta “esa cabeza” y que provoca aquellos comportamientos que queremos evitar. El motivo de esta estrategia es claro y pragmático: por un lado resulta ilusorio pensar que podremos controlar una enfermedad atacando simplemente los síntomas, y por otro, difícilmente seríamos capaces de controlar (de forma permanente) la conducta de los cientos o miles de trabajadores de una organización, dado que para ello tendríamos que crear una organización de igual o mayor tamaño y complejidad que la que queremos supervisar. Sin embargo, sí está claramente a nuestro alcance cambiar los factores que inciden sobre “la cabeza” de las personas (que aumentan o disminuyen las probabilidades de un determinado comportamiento) y en efecto, solemos otorgar menos importancia a estos factores de lo que realmente tienen.

Ya nos meteremos “de lleno” en este argumento un poco más adelante, pero por ahora es necesario retener lo siguiente: **intentar hacer seguridad solo en base a la intervención en las conductas, es como pretender terminar con una epidemia de mosquitos matándolos de a uno en uno.** Probablemente sea mucho más sencillo secar el pantano en donde estos se reproducen. Lo que vamos a proponerles en este programa es precisamente un “modo de actuar sobre ese estanque”.

2. Modelos de análisis de eventos

Así como existen diversos modelos, enfoques, o paradigmas en ciencias, lo mismo ocurre con las “ciencias de la seguridad”. Los paradigmas son una especie de “foco” que hace que centremos la atención en ciertos aspectos de una escena, y que dejemos en un “segundo plano” otros. Estos paradigmas son especialmente evidentes cuando analizamos el rol de la conducta humana involucrada en los accidentes. Si bien hay algunos “paradigmas” que le otorgan un rol protagónico en la escena a los comportamientos, hoy otros que ponen la lupa sobre otros elementos.

Existen fundamentalmente dos “corrientes”, enfoques o paradigmas a la hora de pensar la investigación de eventos de seguridad, las que vamos a revisar a continuación.

3. El modelo lineal

El modelo lineal (o secuencial, como se lo ha llamado en algunas publicaciones) fue uno de los primeros paradigmas que se aplicó al análisis de accidentes. Este paradigma data de comienzos del siglo XX y su máximo exponente fue el reconocido autor Herbert Heinrich, quien desarrolló su famosa metáfora del accidente como la caída de piezas de un dominó ¹. Veamos a continuación las ideas más importantes de este enfoque:

- Los accidentes se producen como una secuencia de caídas de piezas de un dominó.
- El inicio de esta secuencia se produce por la ocurrencia inesperada de un primer evento (caída de la primera pieza) que inicia una “cascada” de acontecimientos que mantienen una relación de causa y efecto, que termina por derribar la última pieza (el accidente).
- Este “primer evento” iniciador se denomina “causa raíz” (existen otras “versiones” para denominarla, como “causa básica” o “factor desencadenante”, pero la idea de base siempre es similar).
- Según Heinrich, la caída de esta primera pieza se produce, en un **90% de las veces, por un error humano**.

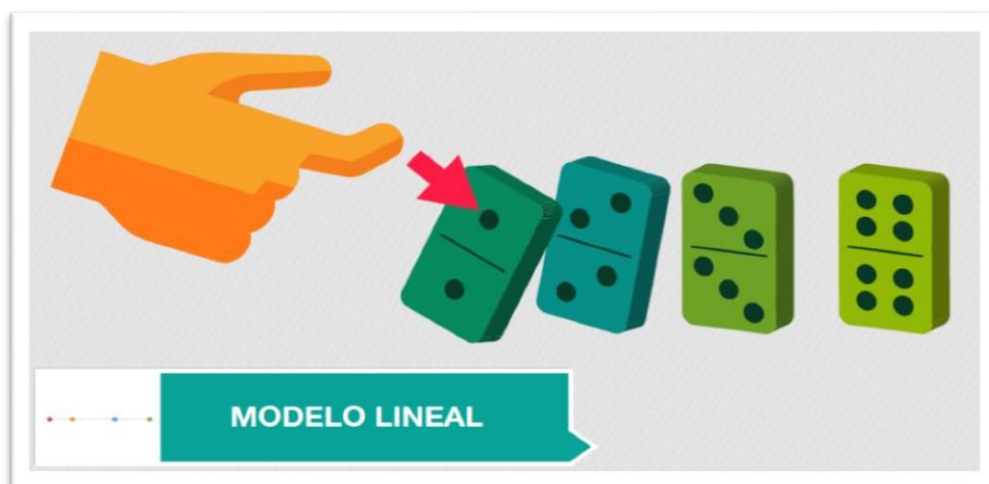


Figura N° 1 | la idea “gráfica” del modelo lineal

Veamos ahora algunos ejemplos paradigmáticos del modelo lineal “en acción”.

¹ Estas ideas fueron plasmadas en una de sus publicaciones más conocidas (que data del año 1931) titulada “Industrial Accident Prevention, A Scientific Approach”.

3.1 El accidente de Flores

13 de septiembre de 2011 a las 6 de la mañana. Un bus de la línea 92 de transporte de pasajeros se dispone a pasar por un cruce ferroviario en la Ciudad de Buenos Aires. Lo que sigue son solo ruidos, hierros retorcidos y gritos desesperados. Para horror de todos los espectadores, el conductor no observa que una formación de tren de cercanía se aproxima por la derecha, impactando de lleno contra el bus. Resultado: 11 personas muertas, y 220 heridos entre aquellos que viajaban en el bus y en la formación del tren.

Las evidencias de los minutos previos al accidente comenzaron a “salir a la luz” casi de forma inmediata -como en todos los accidentes que adquieren estatus mediático. En el siguiente link pueden observar una secuencia clara (que fue publicada casi al instante) sobre el momento preciso del accidente:

<https://www.youtube.com/watch?v=bNZwcmTxoQ0>

Es probable que lo primero que se nos venga a la mente cuando observamos esta imagen es una evidente falta de atención del conductor. Es indudable cuando uno ve la secuencia, que el conductor no observó que el tren se aproximaba desde la derecha, a pesar que la barrera no se encontraba abierta y que tanto la señal luminosa como la sonora estaban activadas. En efecto, el modelo lineal suele tomar “prestada” para su análisis esta primera impresión que provoca la imagen de los últimos momentos de un accidente (la caída de la primera pieza del dominó), difícil de borrar de nuestras mentes, porque además son de una tremenda contundencia fáctica: uno “puede ver” lo que ocurrió en ese último instante, y se trata efectivamente de una imagen difícil de “abandonar”.

Vean en efecto cómo algunos de los medios de comunicación retrataron esta situación:

Eran las 6.23 de ayer cuando la tragedia sacudió a la ciudad. Fue el minuto fatal en el que el chofer del interno 52 de la línea 92 de colectivos omitió las señales de luz y sonido del paso a nivel de la estación Flores que indicaban que estaba por llegar un tren, y cuando empezaba a cruzar las vías fue embestido por la formación, que lo aprisionó contra el andén. La imprudencia dejó 11 personas muertas, entre ellas una criatura de dos años, y 212 heridos.

No se producía un accidente de tal magnitud en un paso a nivel de la ciudad de Buenos Aires desde 1962, cuando 41 chicos murieron en Villa Soldati.

Figura N° 2 | titular del diario La Nación (Argentina) del día del accidente

Sin embargo, conforme avanzó la investigación surgieron algunos datos no observables, al menos a simple vista. El primer dato muy relevante es que la barrera no se encontraba ni abierta ni cerrada, sino a 45 grados. Una barrera abierta significa que se puede cruzar; una cerrada que no se puede cruzar. ¿Qué significa entonces una barrera a 45 grados?

El segundo dato de importancia es que esa barrera se encontraba rota con una altísima frecuencia, y en consecuencia los guardabarreras permanentemente hacían señas de pasar con la barrera baja a los conductores. La pregunta que sigue a lo anterior sería: si una barrera se encuentra permanentemente rota; si los guardabarreras todos los días hacen señas de pasar cuando esta baja; si tenemos una barrera a 45 grados ¿cuál es el comportamiento más probable?

Este ejemplo sirve para pensar un punto muy relevante a la hora de comprender la limitación del modelo lineal. Bajo ciertas condiciones del contexto, la probabilidad que alguien cometa un error (o una infracción) grave es muy alta, y no basta con pedirte a la gente que “preste más atención”, o con “supervisar más” las operaciones. Guardemos esta idea de “prestar más atención” o de “supervisar más”, porque claramente son parte de la estrategia comportamental que es, en efecto, la consecuencia “práctica” del modelo lineal.

3.2 Las consecuencias prácticas del modelo lineal

Cuando hablamos de “modelos”, “enfoques” o “paradigmas”, puede que inmediatamente se nos venga a la mente una imagen “filosófica” del asunto, o demasiado abstracta. Sin embargo, lo más importante a retener del asunto es que los modelos provocan consecuencias en la práctica cotidiana muy fuertes y sensibles. El punto central es que nuestra forma de pensar determina nuestra forma de “hacer”, y por lo tanto el modelo de gestión de la seguridad (la forma de pensar por qué ocurren los accidentes) determina nuestra forma de actuar sobre esos problemas (no sobre otros).

El modelo lineal tiene una consecuencia muy notable: cuando las organizaciones suponen que el problema son las personas (de primera línea), las acciones se orientan fundamentalmente sobre éstas. Los típicos ejemplos de “prácticas” concebidas desde este modelo son las técnicas comportamentales (BBS), que suponen la observación y la conversación con las personas en terreno, la comunicación de alto impacto, los premios y sanciones, la capacitación en autocuidado, etc. Como verán, la gran mayoría de estas técnicas parten del supuesto inicial que el problema son las personas, y que por lo tanto (con diferentes matices y técnicas) sostienen que la solución es actuar sobre ellas.



Figura N° 3 | Ejemplo de campaña de concientización

¿Aplicar estas técnicas es equivocado? La respuesta es -categóricamente- no. Conversaremos en las demás instancias del curso acerca de esta cuestión, pero por ahora es importante comprender que no se trata de erradicar estas técnicas, sino de comprender sus limitaciones. En efecto, estas técnicas son altamente efectivas para determinado tipo de problemas, y no para otros. Por ejemplo, suelen ser altamente efectivas cuando se aplican a conductas “simples” (por ejemplo, lograr el uso de EPP), pero suelen carecer de efectividad cuando aplican a problemas un poco más complejos (por ejemplo, tomar una decisión frente a un evento inesperado con una fuerte restricción de tiempo). Esto ocurre por un motivo central: cuando las conductas tienen una

fuerte raíz en elementos que van mucho más allá de la “voluntad individual” (factores de la organización, del contexto, o de la robustez del sistema en general), intentar cambiarlas actuando directamente sobre ellas (por ejemplo, a través de observaciones de seguridad) no hace más que mitigar los síntomas dejando intacta la enfermedad. Por ejemplo, pedirle a una persona que “preste atención” luego de la hora 14 de una jornada laboral, sería como dar un ibuprofeno a un paciente que padece una infección generalizada. Por lo tanto, estas técnicas son valiosas, siempre y cuando conozcamos muy bien acerca de sus alcances y limitaciones.

4. El modelo sistémico (o epidemiológico)

El modelo sistémico de la seguridad nació como una especie de “contrapunto” al modelo lineal. Este ya se encontraba de alguna forma agotado, y mostraba signos de dificultades para explicar los grandes accidentes industriales que comenzaron a ocurrir durante las décadas del 70 y 80.

Quizá el exponente más claro de este enfoque fue el famoso “Modelo del queso Gruyère”, desarrollado por James Reason (uno de los máximos referentes de este enfoque).

El enfoque se dio en llamar “epidemiológico”, dado que recurre a la metáfora del campo de la medicina para explicar la génesis de los accidentes. De forma muy general, lo que plantea este enfoque es que para que ocurra un accidente necesitamos contar con al menos tres elementos:

- **Un patógeno latente** (al igual que un virus o una bacteria). Reason toma prestado del campo de la medicina esta noción, dado que una de las características de estos microorganismos es que pueden permanecer “dormidos” en el cuerpo humano durante muchísimo tiempo sin provocar ningún síntoma visible. En el mundo de la seguridad, Reason llamó a estos patógenos “condiciones latentes”.
- **Un desencadenante.** Para que la enfermedad “tome” fuerza, necesitamos, además de un patógeno latente, un factor desencadenante; por ejemplo, exponernos al frío. Reason denominó a este elemento del modelo “falla activa”
- **Falla (o ausencia) de defensas.** No basta con ser portador de un patógeno latente y con que se produzca un hecho desencadenante, sino que además es necesario que las defensas fallen (o bien, no existan) a la hora de atacar el virus o la bacteria.

Así, para que un accidente ocurra, desde ese modelo, necesitamos una combinación de: fallas latentes (fallas que, como los virus, están “enquistados” en la organización y el contexto de trabajo durante mucho tiempo, sin provocar efectos visibles), una falla activa (es decir, un desencadenante) y finalmente una falla de las defensas que tiene el sistema.

Una idea muy interesante desde este modelo, entonces, es que los accidentes (como la enfermedad) no son eventos que ocurren repentinamente a partir de una “causa raíz” (como planteaba el modelo lineal) sino que se incuban. En efecto, para Reason las causas de los accidentes no pueden ubicarse “en el inicio” de la secuencia causa efecto, sino que suelen estar muy alejadas en el tiempo y en el espacio del momento mismo en que el evento se desencadena.

Veamos rápidamente el gráfico, para luego poder explicar en qué consiste.

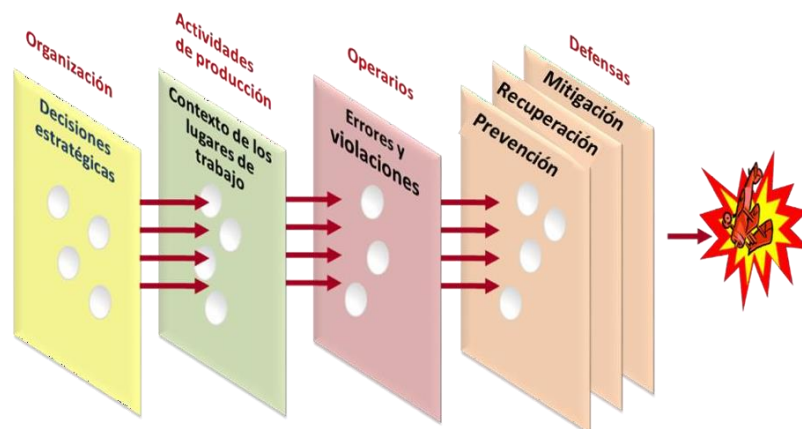


Figura N° 4 | Modelo del Queso Gruyere

4.1 El modelo del “queso gruyère”

El modelo del queso gruyere es la consecuencia “gráfica” del modelo epidemiológico, y plantea una imagen muy diferente a la del modelo lineal del “dominó”. El primer elemento “llamativo”, es que el desempeño humano ya no aparece en un “primer plano” como inicio de la secuencia, sino mucho más “adelante”. En efecto, para Reason los **actos inseguros son una consecuencia** (y no una causa) de las condiciones latentes (los virus de los que hablamos antes) que se “alojan” a nivel de la organización, el contexto de trabajo y las defensas que el sistema posee para hacer frente a las perturbaciones.

Veamos de forma sintética algunos puntos importantes respecto al modelo del queso gruyere:

- Los accidentes comienzan a gestarse por condiciones latentes vinculadas a la organización (decisiones gerenciales, políticas corporativas, liderazgo, etc.), que provocan condiciones latentes a nivel del contexto de trabajo (procedimientos difíciles de cumplir, presiones productivas incompatibles con la producción, equipos y herramientas de trabajo inadecuadas, etc.). Una vez ocurrido esto, las probabilidades de error humano (en un contexto degradado) aumentan drásticamente. Si además las defensas fallan (o no están previstas), todo está finalmente “dado” para la ocurrencia de un evento.

- Deben imaginar estas “fetas” del queso en constante movimiento lateral y vertical y los “agujeros” del queso, abriéndose y cerrándose permanentemente.
- Los accidentes ocurren naturalmente, cuando todos los agujeros del queso gruyere se alinean al mismo tiempo.

Como señalamos anteriormente, las condiciones latentes son deficiencias presentes en la organización o el contexto de trabajo, que típicamente permanecen “dormidas” durante mucho tiempo, sin provocar consecuencias o síntomas visibles. Un típico ejemplo de estas condiciones son los errores de diseño de equipos, herramientas o procedimientos. Veremos algunos ejemplos concretos en las actividades de esta clase.

4.2 Héroes y villanos

Como vimos anteriormente, cuando el diseño a nivel organizacional y de la situación de trabajo contiene demasiadas condiciones latentes, todo el terreno está preparado para que el operador de primera línea cometa *un error o una infracción* a los procedimientos. Esto es lo que Reason denomina dentro del modelo **acto inseguro**. Si la organización presiona demasiado a sus trabajadores para que produzcan a costa de la seguridad, si los procedimientos son difíciles de cumplir, si el diseño de las máquinas obliga a adoptar posturas incómodas para cumplir con los estándares de seguridad, es altamente probable que las personas se equivoquen.

Sin embargo, **lo más frecuente es lo contrario**, y es por eso que siempre es preciso remarcar que las personas no solo son una fuente de error sino que, en la inmensa mayoría de las veces **las personas son una fuente de confiabilidad**. Esto quiere decir que, en la mayoría de las situaciones, son las personas las que justamente “detienen” la génesis de un accidente, con su trabajo cotidiano. El problema es que esas resoluciones exitosas, suelen no ser consideradas y reconocidas por la organización, ni salir en los titulares de los diarios. Pero es fundamental tener en cuenta que los operadores, por lo general, suelen “frenar” accidentes cotidianamente, y que por eso la observación del trabajo habitual da pistas más que elocuentes del “accidente que sucederá”.²

Con este modelo, es más sencillo entender la afirmación “el accidente ya estaba allí mucho tiempo antes que realmente ocurriera”. Asimismo, esta idea rompe claramente con la noción de la linealidad del modelo secuencial (las piezas del dominó) porque una decisión tomada mucho tiempo atrás y aparentemente desconectada del evento puede, sin embargo, dar lugar a una tragedia mucho tiempo (incluso años) más tarde. Para ponerle en términos más claros, las causas de un accidente (según este enfoque) suelen estar muy alejadas en el tiempo y el espacio del momento mismo del accidente.

² Veremos en la clase número dos, que uno de los principales atributos de las organizaciones más confiables, es la captura “en tiempo real” de estas situaciones cotidianas en las que los operadores deben “frenar” accidentes.

4.3 Las capas de defensas en profundidad

Reason agrega una noción que a simple vista parece sencilla, pero que no lo es tanto: la idea de “sistema de defensas en profundidad”.

La idea es que, aun cuando existan fallas en la organización, en el diseño del lugar de trabajo, y aun cuando las personas cometan errores o infracciones, eso no explica todavía la ocurrencia de un accidente. Incluso en los sistemas de alto riesgo, aun cuando los operadores se equivoquen, esto no culmina necesariamente con un accidente o un incidente. Pues bien, lo que señala Reason es que precisamente los sistemas hiper seguros son tales, porque disponen de un sistema de defensas “en profundidad”, que se interponen entre los errores de los operadores de primera línea, y las consecuencias graves que estos podrían causar.

Esto implica que en un sistema seguro, no basta con que existan agujeros en las fetas del queso gruyere, y aún tampoco basta con que las personas se equivoquen, sino que hace falta, además, que fallen de manera simultánea las barreras de defensa.

Existen muchas clasificaciones de las barreras de defensa pero la que retomaremos aquí es la desarrollada por ICSI (2018) que las clasifica en tres grandes tipos (y que reúne el consenso académico sobre este asunto):

- las **barreras de prevención**, cuyo objetivo es eliminar la exposición al peligro. (Por ejemplo, desenergizar un equipo antes de intervenir sobre el mismo).
- Las **barreras de recuperación**. Permiten retomar el control de una situación de riesgo. (Por ejemplo, comprobar mediante un equipo homologado si, en efecto, el equipo está desenergizado).
- las **barreras de mitigación** destinadas a limitar los daños, a disminuir la gravedad de las consecuencias (Por ejemplo, la utilización de los elementos de protección personal adecuados para disminuir las chances de consecuencias fatales si aún con todos los recaudos, un operador recibe una descarga).

Por último, la idea de las defensas en el modelo no es simplemente “descriptiva” sino que abre una verdadera “brecha” conceptual. Esto significa concretamente que las defensas no son artefactos solamente preventivos; es decir que no son dispositivos diseñados simplemente para prevenir el error humano, sino que, además, son mecanismos diseñados para **contener las consecuencias del error o mitigarlas**. Si bien la diferencia parece sutil, no lo es en absoluto y es muy importante que quede en claro, porque no se trata simplemente de un problema semántico, o de definiciones abstractas, sino de un problema que puede traer consecuencias prácticas significativas.

Lo que intenta mostrar Reason con la noción de defensa, es que un sistema no puede garantizar su seguridad solamente bajo la estrategia de “prevenir” el error humano (porque sabemos que el error humano es una parte inevitable del comportamiento humano), sino que debemos tomar en cuenta que el error ocurrirá³, y sobre todo en actividades críticas, darlo por sentado en el propio diseño del sistema. Es lo que una relativamente nueva corriente en seguridad (denominada “Ingeniería de la Resiliencia”) ha venido a proponer últimamente: los sistemas ultraseguros no son exitosos porque la gente no se equivoque, sino precisamente porque han sido diseñados pensando en que en determinadas fases las personas efectivamente van a equivocarse. Un sistema robusto es aquel que precisamente dispone de defensas capaces de ayudar a recuperar los errores y a mitigar sus efectos.

Para finalizar con este apartado, una aclaración importante: hablar de modelo epidemiológico o sistémico no equivale a trasladar la “culpa” desde los estratos inferiores a los superiores. Es un error frecuente creer que hemos pasado a un modelo de este tipo por atribuir la culpa al gerente o supervisor, y no al trabajador de primera línea. Esto sería, por ponerlo en términos matemáticos, un modelo lineal “al cuadrado”. Cuando hablamos de organización y contexto de trabajo, lo hacemos poniendo el foco en los procesos, políticas, procedimientos, y no en las personas a cargo de su diseño.

4.4 Las consecuencias prácticas del modelo epidemiológico

Así como la consecuencia práctica del enfoque lineal suele ser la seguridad basada en los comportamientos (ya sea a través de BBS, de comunicación, entrenamiento en autocuidado, o supervisión) el modelo epidemiológico (o sistémico) también tiene sus “consecuencias”. Si el problema son los “agujeros” (condiciones latentes) que se presentan a nivel de la organización, el contexto de trabajo y las defensas, entonces lo que se desprende de este modelo es que para reducir las chances de un evento, debemos actuar en la reducción de “agujeros” del queso gruyère. Está claro que es imposible reducir “todos” los agujeros (dado que resultaría imposible en relación al tiempo y el dinero que puede representar) pero desde el punto de vista de las probabilidades, debemos tener claro que cuantos menos agujeros tenga nuestro queso, y más chicos estos sean, menor será la posibilidad de una alineación. Esto, en términos prácticos, no significa que el modelo epidemiológico descarte las intervenciones sobre las personas, sino que las coloca como un aspecto de más entre otros que deben permitir reducir la probabilidad de un acto inseguro: mejorar las políticas, los procesos, los procedimientos, y por supuesto, las defensas que el sistema tiene para contener las consecuencias de errores e infracciones.

³ Un estudio en aviación realizado sobre 3000 vuelos, muestra que los pilotos cometen en promedio una tasa de 2 errores por hora pero que prácticamente ninguno provoca un estado indeseado del sistema, puesto que el mismo sistema ayuda a recuperarlo rápidamente sin consecuencias. La conclusión del estudio es que debemos poner el foco no en aquellas situaciones que provocan más errores, sino en aquellas que generan una escasa tasa de recuperación

En la próxima clase, consagrada a Cultura de Seguridad, repasaremos precisamente cuáles son las estrategias prácticas que podemos poner en marcha a nivel de la organización para disminuir las chances de “alineación”.

5. Referencias bibliográficas

Reason, J. (2010). *La gestión de los grandes riesgos. Principios humanos y organizativos de la seguridad*. Editorial Modus Laborandi. Madrid.

Daniellou, F; Simard, M.; Boissières, I. (2013). Factores humanos y organizativos de la seguridad industrial, estado del arte. Collection Les Cahiers de la sécurité industrielle. ICSI.

Toulouse.http://www.icsi.org/docs/fr/liste.php?id_theme=13&id_parent=&id_domaine=8&id_cible=&id_biblio=&annee=

Hollnagel, Erik. (2009). *Barreras y prevención de accidentes*. Editorial Modus Laborandi. Madrid.