



### Psicología del error y sistema de gestión de recursos para el control de riesgos (SisGRECOR)

#### Error Psychology and SisGRECOR (Resource Management System for Risk Control)

**Autor:**

Francisco Pereira Manrique  
[pereirafrancisco@unbosque.edu.co](mailto:pereirafrancisco@unbosque.edu.co)

Fecha de presentación: noviembre 2012  
Fecha de aceptación: diciembre 2012

Errare humanum est, sed perseverare diabolicum  
Lucius Annaeus Seneca (s. I D.C.)

### Resumen

El error es inherente a la condición humana y el riesgo está presente en toda actividad humana, en la que pueden existir eventos adversos. Este trabajo sintetiza una propuesta que ha sido denominada Sistema de Gestión de Recursos para el Control de Riesgos (SisGRECOR), desarrollada con el fin de hacer un manejo racional del riesgo a partir del conocimiento aportado por la psicología del error y la fiabilidad humana, el uso de un conjunto de estrategias para el desarrollo de la percepción de riesgos y especialmente la introducción de la modificación de conducta desde la seguridad basada en comportamientos (SBC), como elemento central de la intervención.

### Palabras clave:

control de riesgos, psicología del error humano, modificación de conducta, seguridad basada en comportamientos, gestión de riesgos.

### Abstract

Error is inherent to human condition, therefore in any human activity are risk that may lead to unfavorable events. The "Resource Management System for Risk Control" (SisGRECOR for its acronym in Spanish) is a set of strategies for the development of risk perception then be able to apply behavioral modifications from the "Behavior-Based Safety" as central issue of the intervention. The objective of the SiSGRECOR is to develop a rational risk management through the knowledge of error psychology and human reliability.



## Keywords:

Risk control, risk management, behavior modification, psychology of human error, behavior-based safety.

## Introducción

Los errores ocurren en cualquier momento de la vida y hacen parte de la misma, pero cotidianamente, por diferentes razones, se presentan en ambientes que creemos conocer. El error es definido como una conducta no intencionada, por omisión o comisión, que resulta inadecuada para el efecto o resultado que se proyecta (Ceriani, 2001), que se puede presentar en cualquier disciplina, lo que genera diferentes consecuencias negativas, según el ámbito donde se cometa.

Una de las áreas de investigación más estudiadas dentro del campo de los factores humanos es la correspondiente al error en la industria aeronáutica, específicamente el “error del piloto”, para lo cual *United Airlines* puso en marcha el programa llamado CRM (gestión de recursos de la tripulación) en 1981, que se entiende como la administración de recursos en la cabina de vuelo. Este sistema se aplica al proceso de formación de las tripulaciones para reducir tal error, haciendo un mejor uso de los recursos humanos en la cabina de vuelo (Helmreich, Merritt, y Wilhelm, 1999).

En este contexto, el error humano se define como la acción u omisión que da lugar a desviaciones de las intenciones de la tripulación o los requisitos situacionales, como las políticas, normas y procedimientos operativos estándar. Los errores en el ámbito operacional reducen el margen de seguridad y aumentan la probabilidad de accidentes (Helmreich, y Wilhelm, 1991).

Según Freeman y Simmon (1991) los errores aéreos están atribuidos entre un 60-80% a errores humanos de causa-efecto lineal; una gran parte de ellos se deben a fallas en la coordinación entre las tripulaciones de cabina, como la gestión pobre y deficiente de los recursos de la tripulación por parte de los pilotos (Salas, Burke, Bowers y Wilson, 2001).

En el campo de la salud, los modelos de análisis del error e impacto sobre el evento adverso han preocupado a los especialistas, toda vez que la prevalencia de este tipo de eventos genera un impacto importante en las personas, las organizaciones y la credibilidad y confianza en los sistemas de salud. Según Pereira, (2007) el riesgo está presente en toda actividad humana, pero en las profesiones de la salud éste puede ser aún más grave por la posibilidad de daño en la salud de los pacientes y las demandas al profesional, que tienen lugar en el ámbito ético, así como en el penal y civil.

Snyder y Brennan (1996), del Instituto de Medicina de los Estados Unidos, en su publicación “*To err is human: building a safer health system*” (1999) estimaron que los errores médicos causaron entre 44.000 y 98.000 defunciones al año en los hospitales de Estados Unidos de Norteamérica (Sánchez, s/f). Asimismo, un estudio realizado en la Universidad de Harvard sobre la práctica médica encontró en una muestra al azar de 51 hospitales que el 1% de los pacientes sufrió daño a causa de negligencia (Localio, et al., 1991), un porcentaje alto para el ámbito médico.



## Revista Academia y Virtualidad

No obstante -a pesar de que los errores sean leves-, la tercera edición del Manual de Ética del Colegio Americano de Médicos exige a los médicos suministrar información a los pacientes acerca de los errores cometidos si tal información influye al cuidado del paciente. Además, el manual afirma que los errores no siempre forman parte de una conducta no ética, negligente o impropia (*American College of Physicians Ethics Manual*, 1992).

Otras áreas de estudio del error y su impacto son las relacionadas con la seguridad nuclear y los accidentes de tráfico. Las lesiones producidas por éstos últimos han sido la primera causa de muerte en los hombres menores de 44 años y mujeres menores de 34 años (Lácer, Fernández-Cuenca y Martínez, 2001).

Las causas de dicha problemática se atribuyen a la conducta humana (Montoro, Alonso, Esteban y Toledo, 2000), debido a que al hablar de lesiones de tránsito, por lo general se considera un error humano, donde la conducta humana es la causa principal (Plasència y Cirera, 2003). Aunque las intervenciones para producir cambios en las conductas de las personas funcionan como prevención de las lesiones producidas por accidentes de tráfico, es importante tener en cuenta que su efectividad depende de una información suficiente, acompañada de accidentes que logren hacer cambios en las actitudes y prácticas en un contexto social de valores y normas que afirmen cambios; no tanto en campañas publicitarias masivas que no han demostrado ninguna efectividad sostenida (Plasència y Cirera, 2003).

Finalmente conviene mencionar la seguridad nuclear, puesto que es un aspecto que preocupa ampliamente a quienes trabajan en ámbitos relacionados con este tipo de energía. Allí, uno de los problemas de diagnóstico es descubrir si existe

un problema y, si es el caso, hacia dónde debe dirigirse la atención, pues muchos de los problemas de seguridad nuclear o “fallas latentes” están ocultos, hasta que se manifiestan en un grave accidente. Ha sido creado un enfoque para el diagnóstico de fallas latentes llamado DELTA, desarrollado por *Shell Internacional* (Hudson et al, 1994). Este sistema está construido por la agregación de pruebas de un gran número de indicadores para un número limitado de tipos de fallo general, como la organización, comunicación, capacitación, etc. Este sistema permite determinar dónde se encuentran las prioridades e indica la magnitud de los problemas potenciales (Hudson, 1996).

En general se puede afirmar que el impacto de la falta de seguridad generada por las condiciones y conductas inseguras, en las que las condiciones mencionadas son un caso especial, es muy grande en todos los ámbitos de la actividad humana que generan riesgos.

Con el fin describir en términos generales el sistema de Gestión de Recursos para el Control de Riesgos (SisGRECOR), serán discutidos brevemente dos aspectos teóricos que fundamentan dicho sistema: la psicología del error y la modificación del comportamiento a través de la Seguridad Basada en Comportamientos (BBS por sus siglas en inglés).

### La psicología del error: enfoques sobre el error humano

El error es un aspecto propio de la naturaleza humana. Con frecuencia se dice que resulta ubicuo y que tal vez el peor error es suponer que no existe. La perspectiva científica ha hecho un esfuerzo por entender la génesis del error, como lo afirmara Hollnagel (1993) “...entender las razones por las cuales el hombre yerra, es una ciencia”.

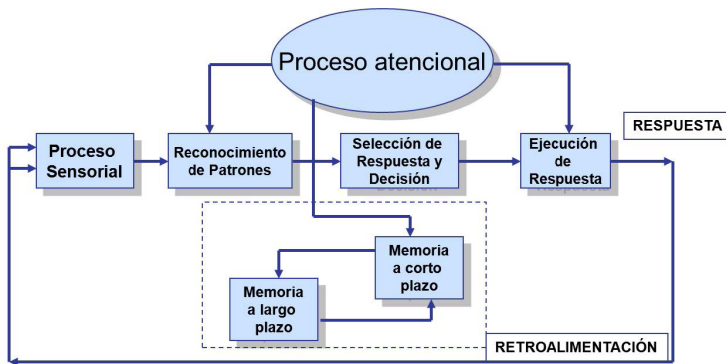




El estudio del error se ha hecho desde varias perspectivas, de las que han surgido diferentes explicaciones. Una revisión detallada de dichas perspectivas permitirá una mejor comprensión de la propuesta aquí planteada.

**Enfoque cognoscitivo**

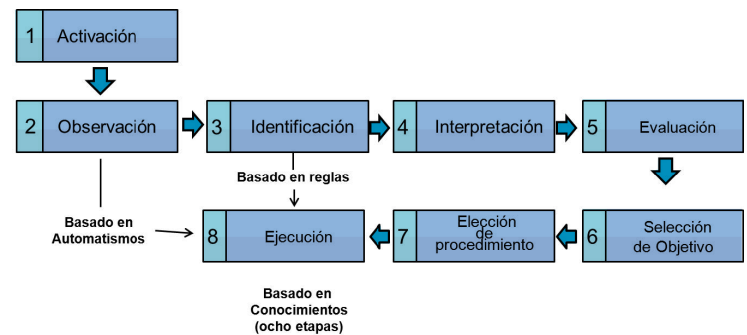
Wickens & Flach (1988) han propuesto un modelo del error que supone que éste se presenta cuando se interrumpe alguno de los pasos que supone el procesamiento de la información, que comienza con la sensación del estímulo y termina con la ejecución de la respuesta. La figura 1 resume la propuesta de los autores



**Figura 1.** Modelo de procesamiento de la información. El error es el resultado del rompimiento de la secuencia en cualquier etapa del proceso. Adaptado de Wickens & Flach (1988)

Por su parte, Rasmussen (1987) define la ocurrencia de error humano a partir de la comprensión del sistema hombre-tarea. En este sentido ha propuesto un modelo de procesamiento de la información basado en la toma de decisiones y la solución de problemas. Las tareas suponen un proceso de ocho pasos que pueden ser realizados en tres niveles de funcionamiento del individuo: (1) basado en automatismos, (2) basado en reglas o protocolos y

(3) basado en conocimientos. En el primer caso las etapas se resuelven de manera automática, como resultado de la práctica continua; en el segundo, es necesario un manejo de reglas o protocolos; finalmente, en el último se hace necesario el manejo de información de forma compleja (basado en conocimientos). La figura 2 describe este modelo.

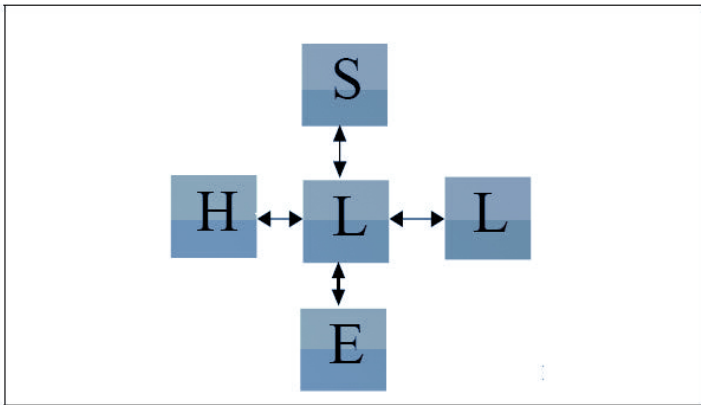


**Figura 2.** Ocho etapas de tratamiento de la información y tres niveles de funcionamiento del individuo. Adaptado de Rasmussen (1987)

Con el fin de ofrecer un modelo que permita comprender los elementos cognoscitivos involucrados en el error, O'Hare, et al. (1994), ofrecen una secuencia diagnóstica de seis pasos que permiten establecer la falla que genera el error. El algoritmo incluye: (1) detección, (2) sistema de diagnóstico, (3) meta propuesta, (4) estrategia de selección, (5) procedimiento adoptado y (6) etapa de acción.

**Enfoque ergonómico**

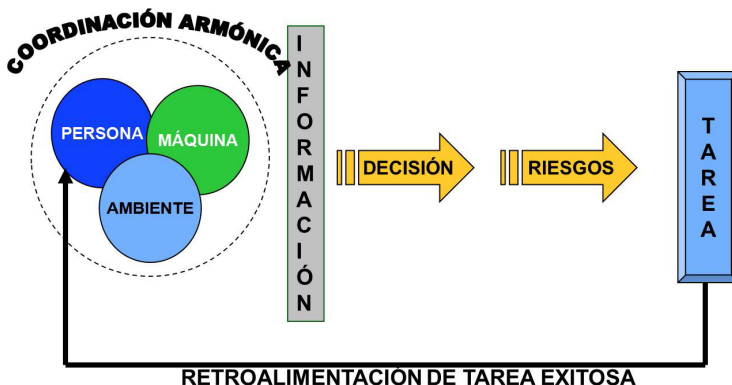
El modelo de Edwards (1972, citado por ICAO, 1989) y Edwards (1988), supone que quien está frente a una actividad laboral se encuentra interactuando con un conjunto de elementos, donde la disminución del riesgo depende de la fluidez de dicha interacción. El modelo, conocido inicialmente como modelo SHEL, fue modificado por Hawkins en 1975 (véase Howkins, 1993 y figura 3).



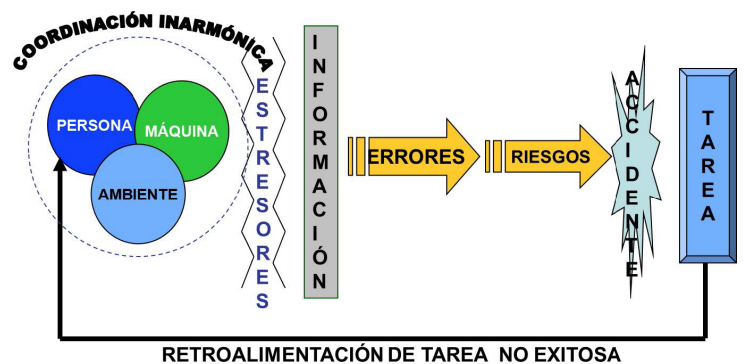
**Figura 3.** La L central se refiere al *Liveware* (código vivo) o quien ejecuta el trabajo, relacionado dinámicamente con S (software) o el conjunto de instrucciones, reglas, procedimientos, etc., con H (hardware) o los equipos y herramientas de que dispone, L (*liveware*), otras personas presentes y, finalmente, con E (*environment*) el ambiente donde tiene lugar la actividad. (Adaptado de *Howkins*, 1993).

El modelo de Edwards modificado o modelo SHELL, supone que el error y el accidente son el resultado de la interferencia en la comunicación entre los diferentes elementos del sistema.

Por su parte, Firenze (1971) propone como génesis del error la coordinación inarmónica entre persona, máquina y ambiente. Las figuras 4 y 5 muestran la propuesta de explicación del autor.



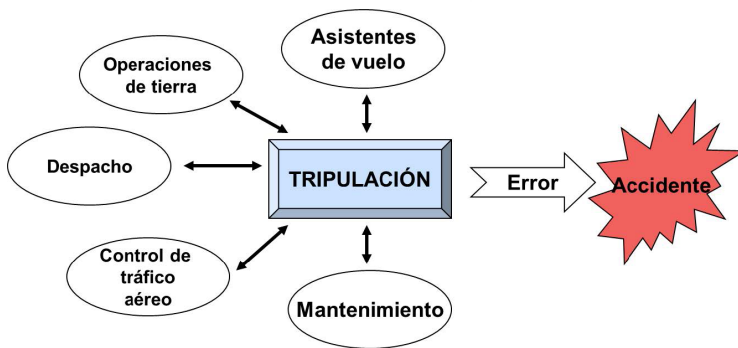
**Figura 4.** El resultado de una coordinación armónica entre los componentes persona, máquina y ambiente. Adaptado de Firenze (1971)



**Figura 5.** El resultado de una coordinación inarmónica entre los componentes persona, máquina y ambiente, genera estresores que producen errores, lo que aumenta los riesgos de accidente e impiden la realización de una tarea exitosa. Adaptado de Firenze (1971)

**Enfoque psicosocial**

Uno de los aportes fundamentales al estudio del error lo hizo el psicólogo Robert L. Helmreich, de la universidad de Texas, para quien la causa más importante de los errores humanos está en los factores humanos; es decir, en el conjunto de aspectos biológicos, psicológicos y sociales que hacen parte de la persona e intervienen en diferentes niveles para producir el error, especialmente los relacionados con aspectos como fatiga, capacitación, toma de decisiones, solución de problemas, trabajo en equipo, liderazgo, etc. Helmreich y Foushee (1993) han ilustrado esta perspectiva, en el caso de los errores que causan accidentes aéreos, mediante el modelo que ilustra la figura 6,



**Figura 6.** Un conjunto de factores psicossociales interactúan con la tripulación de un vuelo. Algunos de ellos pueden generar errores que actúan como antecedentes del accidente. Adaptado de Helmreich y Foushee (1993)

El modelo CRM (*Crew Resources Management*) fue desarrollado por R. L. Helmreich para la NASA. En los años ochenta Helmreich demostró que la mayoría de errores (80% aproximadamente) no se deben a fallas técnicas sino a comunicación, trabajo en equipo y toma de decisiones. El CRM se funda en la psicología social y organizacional, junto con las investigaciones sobre factores humanos (interacción hombre-máquina-ambiente). La última generación del modelo -la sexta generación- utiliza el TREM (*threat error management*), que consiste en:

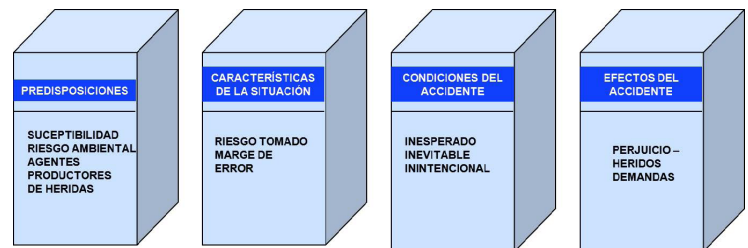
- Evitar el error.
- Atrapar los errores incipientes antes de que sean cometidos.
- Mitigar las consecuencias de los errores que ocurrieron y no fueron detectados.

Para una comprensión más amplia del modelo CRM, especialmente aplicado a la salud, véase a Helmreich y Merritt (1998).

## Enfoque epidemiológico

Este enfoque del estudio del error supone ciertas condiciones previas en el individuo, las que constituyen elementos básicos de la generación del error. Así, por ejemplo, desde el punto de vista psicoanalítico, el error y el accidente consecuente serían el resultado de cierta predisposición tanática de la personalidad, cierta tendencia al suicidio y generar daño en otros (Brenner, 1964).

Otro punto de vista que privilegia los aspectos que generan predisposición en la combinación con elementos situacionales, es el planteado por Suchman (1964). La propuesta de este autor se ilustra en la figura 7.

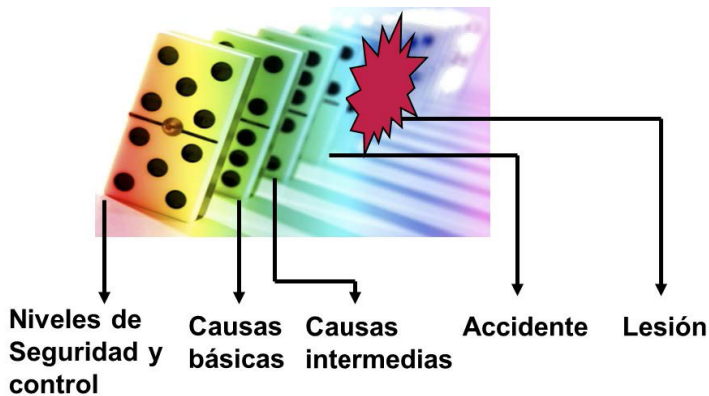


**Figura 7.** Propuesta desde la perspectiva epidemiológica. Adaptada de Suchman, 1964)

## Enfoque organizacional

Desde este punto de vista, las variables del trabajo (que incluye los aspectos relacionados con el puesto del trabajo y propios de la organización) adquieren gran importancia en la explicación del error. El modelo de Bird (1974), conocido también como modelo dominó, supone un conjunto de aspectos, uno consecuencia del otro, que comienzan con niveles bajos de seguridad y control, para terminar con el accidente. El error se genera en cualquiera de las etapas. La figura 8 muestra el modelo de Bird.





**Figura 8.** Teoría del dominó de Bird. Cualquiera de los aspectos que falle (por cuenta de un error) genera una cascada de acontecimientos que podrían precipitar el accidente. Adaptado de Bird (1974)

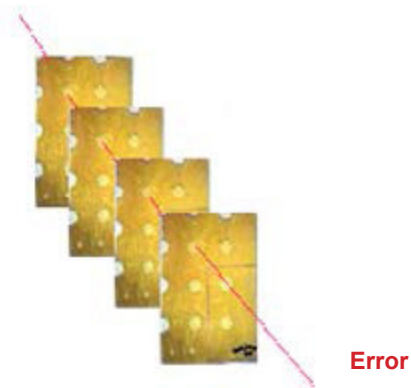
Por su parte, el modelo propuesto por Ron Westrum (1991) supone que la seguridad es un aspecto propio de la cultura organizacional, donde cada organización desarrolla su propia cultura de seguridad. La cultura de la organización es el resultado del aprendizaje organizacional y de aquello que llevan sus miembros, por lo que se construye con el quehacer diario. El esquema que aparece en la figura 9, recoge el pensamiento de Westrum respecto a las culturas de la seguridad (Veáse Westrum. 2004)

CRITERIOS	Patológica	Burocrática	Generativa
Información	<i>ocultada</i>	<i>ignorada</i>	<i>buscada</i>
Mensajeros	<i>atacados</i>	<i>tolerados</i>	<i>entrenados</i>
Responsabilidad	<i>evadida</i>	<i>encajonada</i>	<i>compartida</i>
Iniciativa	<i>desalentada</i>	<i>permitida</i>	<i>recompensada</i>
Fallas	<i>encubiertas</i>	<i>piEDAD</i>	<i>escrutinizadas</i>
Nuevas ideas	<i>destrozadas</i>	<i>problemáticas</i>	<i>bienvenidas</i>
	▼ <i>Organización conflictiva</i>	▼ <i>Organización "censora"</i>	▼ <i>Organización confiable</i>

**Figura 9.** Tres culturas de la seguridad según R. Westrum (1991)

Para Reason (1990) el error es un término genérico utilizado para abarcar todas aquellas ocasiones en las que una secuencia planificada de actividades mentales o físicas falla en su intento por alcanzar el resultado deseado; además, dichos fallos no se pueden atribuir a la intervención de un algún agente de cambio.

El error tiene la tendencia a presentarse en toda ocasión, cuya su presencia se “filtra” entre las barreras naturales. El modelo de queso suizo explica mejor este fenómeno: el error comienza a atravesar las naturales barreras que ponemos para evitarlo, pero éste se filtra inevitablemente. La figura 10 muestra la metáfora conocida como del queso suizo, propuesta por Reason.



**Figura 10.** Modelo de queso suizo, el error se introduce los orificios de cada una de las tajadas de queso, “filtrándose” de manera inadvertida. Adaptado de Reason (1990)

Reason (1990, 1997) supone un conjunto de elementos que como fichas de dominó interactúan entre sí para precipitar finalmente el accidente. La figura 11 muestra esquemáticamente esta otra metáfora.



**Figura 11.** Modelo de seguridad sistémica de J. Reason. Cada ficha corresponde a un aspecto que, al no estar debidamente controlado, impacta sobre el siguiente, hasta generar el evento adverso o el accidente. Véase Reason 1990.

Para Reason, todos los procesos y actividades organizacionales comúnmente generan fallas latentes, donde la reacción organizacional genera nuevas fallas, lo que crea condiciones para que se produzca un evento adverso o accidente. Por otra parte, las personas en actividad generan fallas activas, que se combinan con las latentes para producir errores que atraviesan las barreras organizacionales, generando el accidente. El modelo del dominó puede ser entendido de la siguiente manera:

### Primer dominó

- o Políticas de Estado: leyes, decretos y reglamentos que definen políticas de prevención del error y mejora de la seguridad.
- Fallas latentes 1
  - o Inexistencia de políticas.
  - o Falta de normas y leyes.
  - o Ausencia de control en su aplicación.

### Segundo dominó

Alta dirección de la organización: políticas organizacionales, planeación adecuada, tareas y funciones, motivación, comunicación, liderazgo y aseguramiento de la calidad.

#### • Fallas latentes 2

- o Inexistencia de políticas organizacionales
- o Dirección inadecuada
- o Ausencia de políticas de personal
- o Salarios bajos, tareas inadecuadas, selección deficiente, falta de capacitación, ausencia de incentivos, barreras comunicacionales y pobre liderazgo.

### Tercer dominó

Operatividad de la organización: actividades, tareas, funciones, materiales, suministros y equipos de trabajo, supervisión de las operaciones y puesto de trabajo.

#### • Fallas latentes 3

- o Inadecuados puestos de trabajo
- o Asignación inadecuada de tareas y funciones
- o Fallas de supervisión
- o Falta de mantenimiento
- o Escasez de suministros

### Cuarto dominó

Aspectos personales del agente activo: características bio-psico-sociales de quien efectúa el error.

#### • Fallas latentes 4

- o Errada antropometría
- o Enfermedad



- o Personalidad, actitudes y aptitudes
- o Sueño y fatiga
- o Estados alterados de conciencia
- o Alcohol y drogas

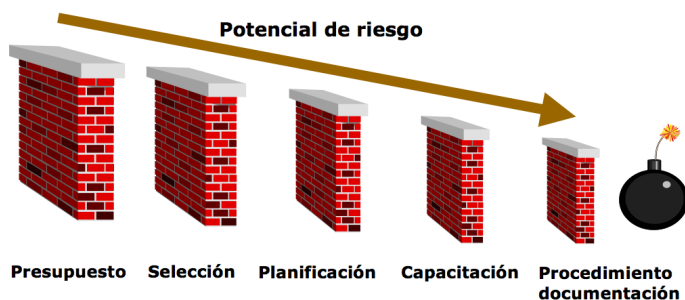
## Quinto dominó

Barreras o defensas omitidas: aspectos de la situación que generaron señales, pero fueron omitidas o no percibidas por el agente activo ni la organización.

### • Fallas latentes 5

- o Inadecuada supervisión
- o Incapacidad silenciosa
- o Inadecuados protocolos
- o Ausencia de sistemas de control de riesgos
- o Inadecuada cultura de seguridad

Frente al conjunto de fallas latentes y activas es necesaria una estrategia que incluya las barreras necesarias para disminuir el riesgo. Reason propone, desde el punto de vista organizacional, las que presenta la figura 12.



**Figura 12.** Cada una de las barreras organizacionales disminuye el potencial de riesgo de las fallas latentes, dentro del modelo de Reason (1990)

*Enfoque comportamental: seguridad basada en comportamientos (SBC)*

La seguridad basada en comportamientos es un enfoque derivado del análisis comportamental aplicado, que basa su eficacia en los aportes del análisis experimental del comportamiento desarrollado por B.F. Skinner (1904-1990). Este enfoque parte de la premisa que el fin de la seguridad es generar conductas seguras que permitan el control de los riesgos y modifiquen las condiciones inseguras. No basta con que las personas conozcan los riesgos, pues la conducta no se modifica con consejos o recomendaciones, condiciones necesarias, pero no suficientes para generar conductas seguras.

Desde los desarrollos iniciales finales de los años 70 se observa la utilización las técnicas de modificación del comportamiento manejando como indicador de resultado o variable dependiente específicamente el comportamiento seguro (Komaki et al, 1978; Smith et al, 1978). Durante los años 80 se replican los resultados de los primeros experimentos y se hace posible mostrar el potencial que exhibe la técnica para mejorar el desempeño de los individuos hacia la seguridad y reducir los accidentes ocupacionales (Fellner y Sulzer-Azaroff, 1984; Haynes et al, 1984).

En los años noventa el enfoque posee un carácter de aplicación en consultoría sobre seguridad, dado su enorme potencial para reducir la prevalencia de accidentes de trabajo. Así, nace la Seguridad Basada en Comportamientos, como metodología de intervención (Ver: Geller, 2002; Krauser, 1990; 1995; McSwain, 1995; Sulzer-Azaroff, 1998).

Geller (2005) resume el modelo general de la SBC mediante un proceso de cuatro pasos, conocido como *Do it*, descrito en la figura 13.

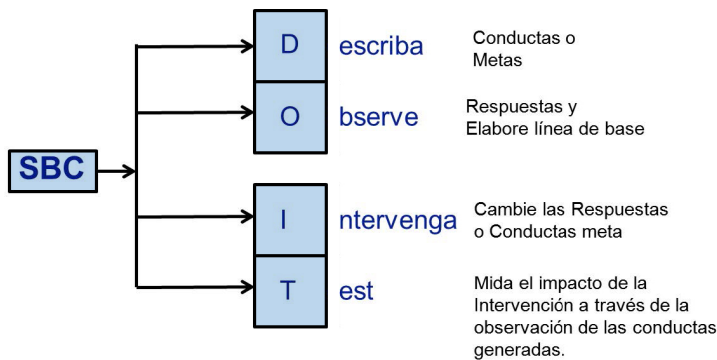


Figura 13. Modelo Do it de SBC. Adaptado de Geller (2005)

### El sistema GRECOR

El sistema de gestión de recursos para el control de riesgos (GRECOR) ha sido diseñado como una alternativa que permite el control de los riesgos. Constituye una aplicación de la psicología del error humano, fundamentada en diferentes modelos de seguridad y del análisis experimental del comportamiento a través de su aplicación, conocida como seguridad basada en comportamientos. Este sistema se aplica a toda actividad humana en la que los actos inseguros generan errores, eventos adversos, accidentes, incidentes o pérdidas (Pereira, 2005).

El sistema permite, desde el punto de vista del análisis de la situación previa al evento adverso, comprender la cadena de interacciones que dieron lugar al accidente o incidente, tal como lo muestra la figura 14.

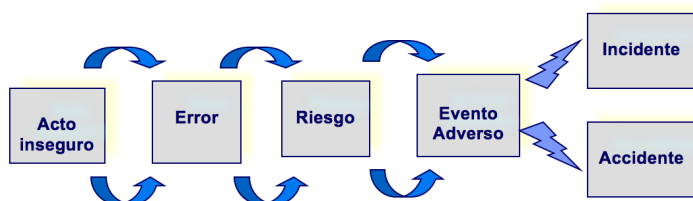


Figura 14. Un acto inseguro puede generar un error, con el cual aumenta la probabilidad (riesgo) de que sobrevenga un evento adverso, que puede ser un accidente o incidente. Véase Pereira 2007.

### Supuestos teóricos del Sistema GRECOR

El Sistema GRECOR parte de un conjunto de supuestos teóricos entre los que se encuentran (Pereira, 2007):

- **El error es una respuesta que se sale de un curso de acción determinado:** la forma más fácil de definir error, es hacerlo con base en una norma. Error será entonces toda conducta que se salga de la norma prevista o que escape del curso determinado de acción.
- **El error humano siempre estará presente:** el error es ubicuo e inescapable. Tal vez el principal error que se puede cometer es suponer que no cometemos errores. Nuestra conducta no es completamente fiable en términos de la presencia de errores; en consecuencia, siempre debemos considerar el error como antecedente de cualquier evento adverso.
- **El error no producirá accidentes si se generan respuestas de prevención:** la única manera de enfrentar la cierta posibilidad del error es emitir respuestas de prevención, que si bien no evitan que se cometan errores, actúan como una barrera que impide que éstos tengan efectos y aumenten los riesgos.
- **Las respuestas de prevención son parte de las conductas seguras:** la conducta segura es aquella que forma parte de una norma e intenta mantenerse dentro de ella. Si se escapa de la norma, entonces una conducta segura permitirá volver a la norma, corregir y minimizar el impacto del error



## Revista Academia y Virtualidad

- **Para que se disparen las respuestas de prevención, se requieren estímulos precursores o discriminativos de los riesgos:** los estímulos discriminativos, dentro del contexto del análisis experimental del comportamiento, son cambios de energía del ambiente que permiten “señalar” la oportunidad de emisión de una determinada respuesta. De esta forma, las respuestas de prevención se emitirán, si y solo si el ambiente dispone de señales que indiquen la oportunidad de emisión de dichas respuestas. Estas señales deben ser aprendidas por los sujetos.

La relación entre el error y el accidente no siempre es simétrica, puesto que la historia ha demostrado que los grandes errores pueden ser detectados y corregidos, llegando solo a producir incidentes; mientras que los pequeños errores pueden causar grandes tragedias al pasar inadvertidos.

El error comúnmente forma parte de una cadena: una desviación conduce a otra, y ésta, a su vez, a otra; cada una más grave que la anterior. Esta cadena del error está en la base de todo accidente.

El sistema GRECOR ha tomado elementos de diferentes modelos de prevención, introduce el concepto de modificación de conducta (SBC) como herramienta *sine qua non* resulta eficiente cualquier sistema de control de riesgos.

### Modelo de tratamiento del Sistema GRECOR

El sistema GRECOR posee un modelo de tratamiento que incluye dos elementos fundamentales, por una parte el entrenamiento en la detección de riesgos. Es claro que si no es posible detectar los riesgos, no será posible enfrentarlos. Por otra parte, el sistema

incluye la instalación de respuestas de prevención, dentro del enfoque del análisis experimental del comportamiento (Pereira y Palacios, 2001; Pereira y Ramos, 2003 y Pereira, 2007). La detección de riesgos se lleva a cabo mediante el entrenamiento, capacitación e instalación de conductas de prevención que propenden por la modificación de una conducta.

En el caso de detección de riesgos, conviene mencionar brevemente un conjunto de estrategias empleadas que, dentro del modelo, constituyen una verdadera “caja de herramientas”:

- **Ofrecer información,** especialmente sobre políticas de estado, directivas organizacionales, aspectos operativos de la organización, aspectos personales del agente activo, barreras omitidas, etc.
- **Entrenar en comunicación interpersonal efectiva:** desarrollar habilidades que incluyan los tres niveles de la comunicación y la asertividad.
- **Entrenar en trabajo en equipo:** desarrollar habilidades para enfrentar empresas mediante el uso de las sinergias que brinda el trabajo en equipo.
- **Aplicar el concepto de “Briefing”:** entrenar en la aplicación de la planificación previa a cada actividad, especialmente si ésta se desarrolla con el equipo de trabajo.
- **Protocolos:** desarrollar las habilidades para diseñar y emplear los protocolos de cada actividad profesional.
- **Listas de chequeo:** desarrollar la habilidad para elaborar y utilizar listas de chequeo y





## Revista Academia y Virtualidad

chequeo cruzado, para generar control sobre los procesos.

- **Cabina estéril:** generar la habilidad para decidir cuándo generar el concepto de “cabina estéril” o control absoluto de la situación y el entorno para una máxima concentración cuando las condiciones así lo requieran.
- **Toma de decisiones:** generar las habilidades requeridas para la toma de decisiones basadas en habilidades, reglas y conocimientos.
- **Orden y aseo:** incrementar el desarrollo de habilidades de control del entorno, mediante las acciones de orden y aseo, que generan salud y disminuyen el riesgo, especialmente de tipo biológico.
- **Debriefing:** desarrollar las habilidades de evaluación de las acciones concluidas, con el fin de aprovechar y documentar las experiencias más significativas y aprender de ellas.
- **Lecciones aprendidas:** desarrollar las habilidades de investigación de todo evento adverso, accidente o incidente, que permita aprender de los errores y cometerlos una sola vez.

### A manera de conclusiones

El control de riesgos tiene aún mucho que aprender de la industria aeronáutica. Desde finales de los años setenta, cuando se comienza a aplicar el modelo CRM, en la aviación, la accidentalidad aeronáutica ha bajado en todo el mundo. De igual manera ha sucedido con la presencia de eventos adversos en salud, en los países donde los principios del control de riesgos se han aplicado a esta área.

En Colombia el desarrollo de sistemas de control de riesgos tiene una corta historia, enfatizado solamente el manejo de información, mas no el desarrollo o instalación de respuestas efectivas de prevención. Tradicionalmente se ha supuesto que:

- “Si se conocen los riesgos, se emiten las respuestas que los controlan”
- Las condiciones situacionales son siempre adecuadas
- Las herramientas y demás insumos están siempre disponibles
- No existe riesgo si no hay

Lo anterior no ha producido los efectos deseados, pese a las inversiones que comúnmente son amplias y permanentes.

La aplicación de la estrategia de SBC no ha sido ampliamente aplicada en el país y, en algunos casos, se ha restringido a la observación más o menos sistemática de respuestas sin la implantación de modelos de modificación de conducta. La reciente puesta en marcha del Diplomado en Seguridad basada en comportamientos (*Behavior Based Safety*), que comenzó a ofrecer la Universidad El Bosque, posiblemente inicie una fase de desarrollo del tema desde una perspectiva rigurosamente académica y científica, que genere la aplicación amplia de esta estrategia, que tan buenos resultados ha dado en otros países.

Por su parte, el Sistema GRECOR ha sido probado con éxito en el control del riesgo biológico; además, ha demostrado que la sola información no cambia las conductas de riesgo de las personas; en consecuencia, sólo a través de una estrategia integral que incluya la información, el entrenamiento y la modificación de conductas específicas mediante el análisis comportamental aplicado, es posible generar un auténtico control de riesgos.

## Referencias

1. American College of Physicians(1992). Ethics Manual. Third edition, 117, 947-960.
2. Bird, F. (1974). Management guide to loss control. Atlanta, GA: Institute Press.
3. Brenner, C. (1964). Parapraxes and wit. En W. Haddon, Jr., E. Suchman, & D. Klein (Eds), Accident Research: Methods and Approaches. Pp. 292 – 295, New York: Harper & Row.
4. Campos, M., B. (2000) Aspectos clínicos de la Mala Praxis en Odontología. I Simposio Ibero-Americano de Derecho Médico. Montevideo, Uruguay Sept. 28 – 30, 2000.
5. Casas, J.A. (1997) Responsabilidad Profesional en Odontología. Revista del Instituto Nal. de Medicina Legal de Colombia. Vol 16 Nos, 1 y 2, 161-165
6. Ceriani, J. C. (2001). El Error en Medicina: reflexiones acerca de sus causas y sobre la necesidad de una actitud más crítica en nuestra profesión. Arch. Argent. Pediatr, 99 (6), 522-529
7. Edwards, E. (1988) Introductory overview. En E. Wiener & D. Nagel (Eds) Human Factors in Aviation. Pp. 11 155. San Diego, CA: Academic.
8. Fellner, D.J. y Sulzer-Azaroff, B. (1984). Increasing Industrial Safety Practices and Conditions Through Posted Feedback. Journal of Safety Research, 15(1):7-21.
9. Firenze, R. (1971). Hazard control. National Safety News (August). 104 (2), Pp. 30 – 42.
10. Freeman, C. y Simmon, D. (1991). Taxonomy of crew resource management: information processing domain. In R. S. Jensen (Ed.), Proceedings of 6th Annual International Symposium on Aviation Psychology (pp. 391-397). The Ohio State University.
11. Geller, E. S. (2005) Behavior-Based Safety and Occupational Risk Management. Behavior Modification, Vol. 29 No. 3, May 2005 539-561. DOI: 10.1177/0145445504273287
12. Geller, E.S. (2002) The Participation Factor. How to increase Involvement in Occupational Safety, American Society of Safety Engineers, Illinois, USA.
13. Hawkins, F. H. (1993) Human Factors in Flight. Gower
14. Haynes, R., Pine R.C., y Fitch H.G., (1982) Reducing accidents rates with organizational behavior modification. Academy Management Journal, 25:407-416
15. Helmreich, R., L. & Foushee, H. (1993). Why rework resource management? Empirical and theoretical bases of human factors training in aviation. En E. Wiener, B. Kanki, & R. Helmreich (Eds), Cockpit resource management. Pp. 3 – 45. San Diego, CA.: Academic
16. Helmreich, R. L. & Merritt, A. C. (1998). Culture at Work in Aviation and Medicine. National, Organizational and Professional Influences. N. Y. Ashgate.
17. Helmreich, R. Merritt, A. y Wilhelm, J. (1999). The evolution of Crew Resource Management training in commercial aviation. International Journal of Aviation Psychology, 9(1), 19-32.
18. Helmreich, R. y Wilhelm, J. (1991). Outcomes of Crew Resource Management training.



## Revista Academia y Virtualidad

- International Journal of Aviation Psychology, 1(4), 287-300.
19. Hollnagel, E. (1993). The phenotype of erroneous actions. *International Journal of Man-Machines Studies*, 39, 1-32.
  20. Hudson, P. (1996). Detecting Latent Failures: A Statistical Approach to diagnosis of hidden safety problems applied to nuclear safeguarding. Centre for Safety Research, Leiden University, The Netherlands
  21. Hudson, P., Reason, J., Wagenaar, W., Bentley, P., Primrose, M. y Visser, J. (1994) Tripod Delta: Proactive Approach to Enhanced Safety. *Journal of Petroleum Technology*, 46,58-62.
  22. ICAO (1989) Circular 216. Fundamental Human Factors Concepts. *Human Factors Digest*. No. 1, ICAO.
  23. Komaki, J., Barwick K y Scott, L (1978). A Behavioral Approach to Occupational Safety: Pinpointing and Reinforcing Safe Performance in a Food Manufacturing Plant. *Journal of Applied Psychology*, 63(4): 434-445.
  24. Krause, T.R. (1995). Employee-Driven Systems for Safe Behavior: Integrating Behavioral and Statistical Methodologies. Van Nostrand Reinhold. New York.
  25. Krause, T.R.; Hidley, J.H.; y Hodson, S.J. (1990). The Behavior-Based Safety Process. Van Nostrand Reinhold. New York.
  26. Llácer, A., Fernández-Cuenca, R., Martínez de Aragón, M. V. (2001). Mortalidad en España en 1998. Mortalidad general, principales causas de muerte por sexo y edad. *Boletín Epidemiológico Semanal*, 9, 249-55. Recuperado de: <http://193.146.50.130/bes/bes0143.pdf>
  27. Localio, A. R., Lawthers, A. G., Brennan, T. A., Laird, N. M., Herbert, L. E., Peterson, L. M., et al. (1991). Relation between malpractice claims and adverse events due to negligence: results of the Harvard Medical Practice Study III *NEJM*, 325, 245-251.
  28. Manrique J.I. (2005) Comportamiento de los Procesos Éticos en Odontología. Casuística de FEPASDE. *Revista Médicolegal*. Vol. 4, 18-22
  29. McSween, T. E. (1995). The Values-Based Safety Process: Improving Your Safety Culture with a Behavioral Approach. Van Nostrand Reinhold. New York.
  30. Montoro, L., Alonso, F., Esteban, C., Toledo, F. (2000). Manual de seguridad vial: el factor humano. Barcelona: Ariel
  31. O'Hare, D. Winggins, M. Batt, R. & Morrison, D. (1994) Cognitive failure analysis for aircraft accident investigation. *Ergonomics*. 37. Pp. 1855 - 1869
  32. Pereira, F. (2005) Psicología del error y Fiabilidad humana. Presentación en el XIII Congreso Institucional de Investigaciones. Universidad El Bosque. Bogotá: Septiembre, 2005.
  33. Pereira, F. (2007) Adquisición, extinción y mantenimiento de conductas de prevención: un modelo de explicación analítico conductual. Conferencia presentada durante el I. Congreso del Colegio Colombiano de Psicólogos. Bogotá, 11, 12 y 13 de Octubre de 2007.



34. Pereira, F. (2007). Control de Riesgos en Ortodoncia. Revista Punto de Contacto. Sociedad Colombiana de Ortodoncia. Vol XIV. No. 11. Diciembre. Pp. 34 – 40.
35. Pereira, F. y Palacios, X. (2001) Un sistema de control de contingencias para la generación, perfeccionamiento y mantenimiento de conductas de control de riesgos biológicos y profesionales en el personal de salud que manipula, prepara y administra agentes antineoplásicos. Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología. Bogotá, Vol. 1, No. 1. 27-55.
36. Pereira, F. y Ramos, R. (2003) Relación entre la frecuencia de lavado de manos y la prevalencia de neumonía nosocomial en pacientes de la unidad de cuidados intensivos de una clínica privada de la ciudad de Bogotá. Presentado en la Sesión sobre “La conducta y la atención psicológica en la enfermedad”, en el II Congreso Latinoamericano de Psicología de la Salud. ALAPSA – U. del Norte. Cartagena de Indias, 27 – 30 de Septiembre.
37. Plasència, A. y Cirera, E. (2003). Accidentes de tráfico: un problema de salud a la espera de una respuesta sanitaria. Med Clin, 120 (10), 398-400
38. Rasmussen, J. (1987) The Definition of Human Error and a Taxonomy for Technical System Design. In: J. Rasmussen, K. Duncan, J. Leplat. Eds. New Technology and Human Error. Chichester: Wiley. Pp. 23-30.
39. Reason, J. (1990) Human Error. Cambridge: Cambridge University Press.
40. Reason, J. (1997) Managing the Risks of Organizational Accidents. N.Y.: Ashgate Publishing Company.
41. Rodríguez, M.C. (2006) Insatisfacción en Ortodoncia. Revista Médicolegal. Vol 4, 17-22
42. Salas, E., Burke, C., Bowers, C. y Wilson, K. (2001). Team Training in the Skies: Does Crew Resource Management (CRM) Training Work?. Human Factors, 43 (4) 641-674
43. Smith, M.J., Kentaw, y Stemien U.S. (1978). Behavior Modification Applied To Occupational Safety: Research Note. Journal of Safety Research
44. Snyder, L., Brennan, T. A. (1996). Disclosure of error and the threat for malpractice. En: Ethical Choices. Case Studies for Medical Practices. Snyder, L. Ed. American College of Physicians, Philadelphia, 1996.
45. Suchman, E. (1964). Approaches to Accident Research. En W. Haddon, Jr., E. Suchman, & D. Klein (Eds), Accident Research: Methods and Approaches. Pp. 292 – 295, New York: Harper & Row
46. Sulzer-Azaroff, B. (1998) Who Killed my Daddy? A behavioral safety fable, Cambridge Summer, 10(2):87-88.
47. Westrum, R. (2004) A typology of organizational cultures. The international Journal of Healthcare Improvement. 13:ii22-ii27 doi:10.1136/qshc.2003.009522
48. Westrum, R. (1991) Technologies & Society: The Shaping of People and Things. Wadsworth Pub. Co.
49. Wickens, C. & Flach, J. (1988) Information processing. En E. Wiener y D. Nagel (Eds) Human Factors in Aviation. Pp. 11 155. San Diego, CA: Academic.



## Revista Academia y Virtualidad

### Perfil del autor

#### Francisco Pereira Manrique

Psicólogo, Universidad Javeriana. Posgrado en Penn State University (M. Sc.) Psicología educativa y en Universidad Central de Venezuela (M. S.) en análisis experimental del comportamiento. Investigador con más de 35 años de experiencia y más de 30 artículos publicados en revistas nacionales e internacionales indexadas. Autor de cuatro libros sobre psicología del aprendizaje, sensación y percepción y educación superior. Profesor asociado Universidad El Bosque. Profesor de Factores Humanos, Bioseguridad y Riesgos Ocupacionales en Posgrado. Exdirector del Grupo de Directores de Laboratorios de la Asociación Colombiana de Facultades de Psicología. Exdirector del Laboratorio de Psicología Experimental – Universidad El Bosque. Director del Grupo de Investigación en Procesos Psicológicos, reconocido y clasificado en Colciencias con categoría B. Subdirector Instituto de Neurociencias de la Universidad El Bosque.  
Correo: [pereirafrancisco@unbosque.edu.co](mailto:pereirafrancisco@unbosque.edu.co)