

Aprendiendo de la experiencia operativa

A. B. García Pérez y M^a J. Esteban

La experiencia operativa no es nueva dentro de nuestras vidas, en muchas de las actividades que nosotros realizamos o presenciamos se pueden encontrar ejemplos de cómo, utilizando los conocimientos que adquirimos al desarrollar un trabajo y resolver los problemas que van surgiendo, se consigue una mejora o un beneficio palpable.

Operating experience is not new, in the most of the activities that we perform in our daily lives, we can find examples of how, using the knowledge that we acquired to develop a work and to solve problems, we can get an improvement or sounded benefit.

Si buscásemos definir el objetivo de la experiencia operativa en una única palabra esta podría ser “aprender”.

Experiencia según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española significa “Conocimiento de la vida adquirido por las circunstancias o situaciones vividas”. La experiencia es aquello que nos lleva a aprender desde la propia vida que estamos viviendo. En el caso de la industria nuclear este aprendizaje es vital para llegar a alcanzar la Excelencia en seguridad y funcionamiento que tanto se desea, desde todos los sectores implicados en los procesos que hacen posible la “producción de energía eléctrica de manera segura”.

La experiencia operativa no es nueva dentro de nuestras vidas, en muchas de las actividades que nosotros realizamos o presenciamos se pueden encontrar ejemplos palpables de cómo, utilizando los conocimientos que adquirimos al desarrollar un trabajo y resolver los problemas que van surgiendo, se consigue una mejora o un beneficio.

Un estudiante ante un examen busca y se hace acopio de exámenes anteriores ya realizados para poder desarrollar las habilidades necesarias, superar la prueba que supone su examen y para que le den una visión general del nivel de dificultad al que se va a enfrentar.

Cuando vamos a adquirir un producto importante para nosotros o algún tipo de servicios de terceros, buscamos información y pedimos opinión a distintos usuarios, para saber que problemas podemos tener. Ver la experiencia de otras personas hace que seamos capaces de evitar que los problemas se produzcan ahora para nosotros.

Al ver una carrera de Fórmula 1 podemos observar una gran cantidad de personas al lado de los pilotos. Parte de ese personal se dedica a la mejora y puesta a

punto de los coches que van a salir a la pista. Los entrenamientos y las distintas pruebas que realizan en los circuitos, les sirven para identificar comportamientos anómalos o no deseados de los motores y rectificarlos para que el piloto consiga el máximo rendimiento el día de la carrera. Lo que vemos en los boxes es un gran equipo de Experiencia Operativa.

Evidentemente la aplicación de la experiencia operativa hace que las personas aprendan de otras y se conviertan en más eficaces, al evitar los errores ya conocidos.

La industria nuclear vio claro este potencial desde hace mucho tiempo. Después del accidente de TMI (Three Miles Island) en 1979, todo el sector vio nítidamente, que para poder operar de manera segura y mejorar continuamente, necesitaba utilizar lo aprendido en los años de operación que llevaban y aplicar estas lecciones al momento actual en el que se encontraban, pero se dieron cuenta de algo muy importante, no sólo les servía lo que pasaba en sus propias plantas, sino que se podía aprender de todo aquello que ocurre en el sector.

La experiencia operativa desde ese momento disfruta de unos privilegios que no tienen otros sectores. Por ejemplo en el sector automovilístico cada marca resuelve sus problemas dando diferentes soluciones técnicas y esta información la guardan muy celosamente dentro de su organización. Saben que esa experiencia les hace ser líderes y tener éxito y si alguien intenta quitársela no dudan en acusarle de espionaje industrial.

El sector nuclear quitó esas barreras desde el principio e hizo posibles que avances surgidos de la experiencia en alguna planta, que han provocado un aumento de fiabilidad y seguridad, sean conocidos por las demás plantas para que puedan mejorar sin necesidad de



ANA BELÉN GARCÍA PÉREZ es Ingeniero Industrial con Especialidad en Técnicas Energéticas. En Tecnatom gestiona la bases de datos nacional de centrales nucleares españolas (DACNE) y la de gestión de la experiencia operativa internacional (DIO).



MARÍA JOSÉ ESTEBAN FERNÁNDEZ es Ingeniero Industrial con Especialidad en Técnicas Energéticas. En Tecnatom tiene 17 años de experiencia en el área de Experiencias Operativas.

enfrentarse al mismo problema. Para poder llevar a cabo todo este proceso contamos con dos organizaciones muy importantes, INPO (Institute of Nuclear Power Operations) y WANO (World Association of Nuclear Operators).

INPO, Institute of Nuclear Power Operations, fue creada por la industria americana en 1979, tras el incidente de Three Miles Island, para promover altos niveles de seguridad y fiabilidad (Excelencia) en la operación de sus plantas nucleares.

En la formación de INPO, la industria dio un paso poco usual, se puso así misma como supervisora de las actividades

de INPO mientras la dotaba de autoridad para forzar un cambio incluso con presión a un miembro individual. Por la aceptación de los Objetivos y Criterios de funcionamiento de INPO, y la implantación de mejoras en respuesta a las recomendaciones de esta, la industria claramente establece y acepta una forma de auto-regulación a través de las evaluaciones. La industria reconoce que todas las plantas son afectadas por la actuación de una única, lo que motiva la adhesión y el soporte a INPO como organización. Aunque en USA la NRC, Nuclear Regulatory Commission, supervisa la operación de cada central y garantiza que operan de acuerdo a la normativa aplicable, esto no necesariamente da lugar a la mejor forma posible de funcionamiento. El papel de INPO es promover la excelencia en la operación de las plantas nucleares de sus miembros.

Los programas técnicos que INPO desarrolla para llevar a alcanzar su objetivo son:

- **Evaluaciones:** Esta actividad ha sido clave desde los comienzos en 1979. En estas evaluaciones el personal de INPO compara el funcionamiento de una planta con los estándares de excelencia basados en la experiencia y en las buenas prácticas.
- **Entrenamiento y Acreditación:** INPO da soporte a sus miembros suministrando entrenamiento de alta calidad para el personal de planta y manteniendo la acreditación de sus programas de entrenamiento
- **Análisis de Sucesos e Intercambios de Información:** Este programa identifica y comunica lecciones aprendidas de los sucesos de plantas de manera que las otras centrales puedan tomar acciones para prevenir sucesos similares. INPO también opera una red de comunicación muy potente (Nuclear Network) entre sus miembros y participantes para que se pueda intercambiar electrónicamente la información necesaria.
- **Asistencia:** INPO ayuda a sus miembros a mejorar en su operación a través de los programas de asistencia que continuamente evolucionan para adaptarse a las necesidades del sector nuclear.

WANO, "World Association of Nuclear Operators", fue creada tras el accidente de Chernobyl, y promueve la seguridad y fiabilidad de las plantas nucleares a través del intercambio de información de la operación de las centrales entre los diferentes operadores, de una fuerte comunicación entre ellas y de la emulación y comparación entre sus miembros. Esta organización no sólo se centra en la industria americana sino

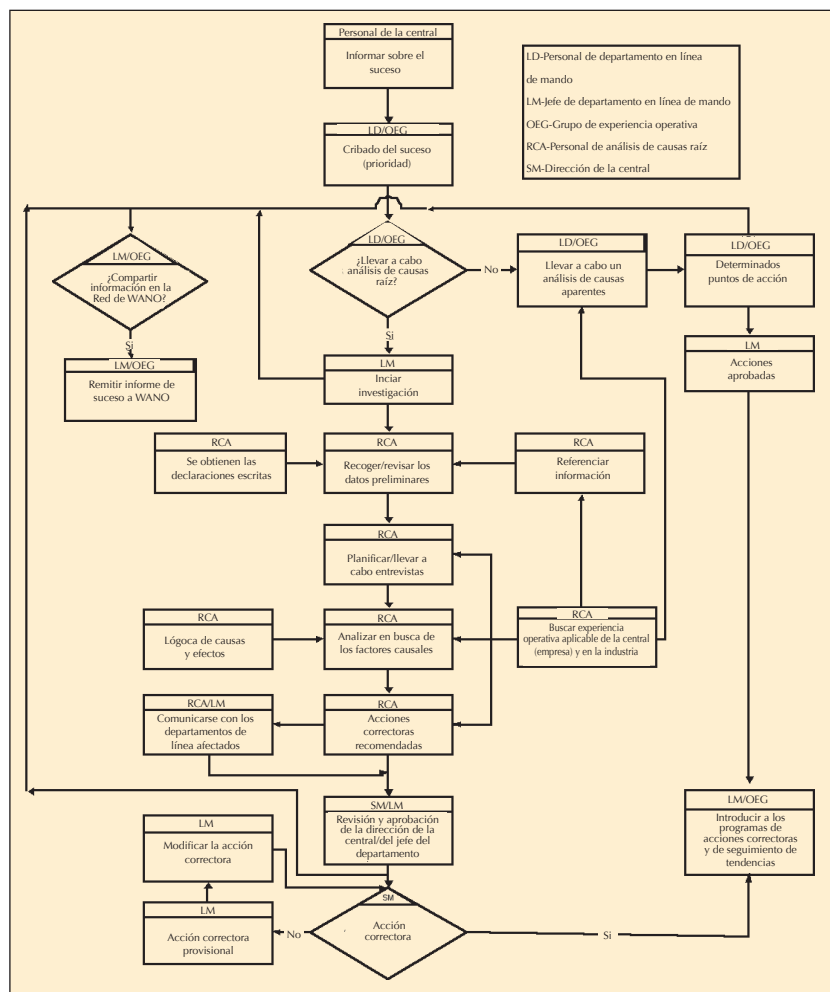


Figura 1. Metodología de investigación de sucesos de la central. (Experiencia Operativa Interna) Fuente: WANO Guideline 2003-01.

que se extiende a todo el parque nuclear mundial.

Ambas organizaciones desarrollan un programa muy importante para todos nosotros que queremos aprender de la experiencia operativa, que consiste en el intercambio de información y análisis de sucesos. INPO ha desarrollado este programa desde 1979, en un primer momento definió los objetivos a corto plazo, desde quién debía hacer los trabajos, hasta qué tareas se debían realizar. Y a medida que el sector hacía esfuerzos por adaptarse a ese programa inicial, se han ido revisando para conseguir una evolución y mejora continua, superándose los objetivos anteriores y poniéndose metas más altas de funcionamiento y alcance. Al aparecer WANO, continúa con lo que INPO está haciendo y sigue los programas desarrollados por estos.

Para establecer las directrices de funcionamiento que una planta excelente debería tener en relación al intercambio de información y análisis de sucesos se han desarrollado guías que establecen los objetivos de los programas, la manera de organizarlos y las buenas prácticas

con las que algunas centrales han llevado a cabo estas actividades.

Las guías nos dicen que para poder llegar a aprender de la experiencia necesitamos poder desarrollar, en nuestras propias plantas, lecciones aprendidas a partir de los sucesos, de manera que podamos comunicar información de calidad. Definiendo el Objetivo del programa de Experiencia Operativa como el "uso eficiente y efectivo de las lecciones aprendidas del pasado y del presente para mejorar la fiabilidad y la seguridad". A estas alturas podemos preguntarnos qué es una lección aprendida, y por qué es necesario comunicar estas y no otro tipo de información.

Las lecciones aprendidas suponen un trabajo muy importante de la planta que queda recogido en la siguiente figura 1. Supone que ante un suceso acaecido en una central se ha llevado a cabo un proceso de investigación formal para la búsqueda de las causas raíces, que no son mas que aquellas causas que han provocado el suceso. Ya que tras la identificación de los verdaderos problemas las plantas han

desarrollado acciones correctivas que lo resuelven y son eficaces.

Sólo con toda esta información seremos capaces de aprender nosotros y facilitar el aprendizaje a los demás. La experiencia operativa no consiste en la recopilación de los sucesos independientemente del contenido que estos tengan, para tener información de calidad necesito que estos sucesos tengan bien identificadas las causas que los originaron, a través de análisis formales de causa raíz y esto se convierte en vital para llegar a alcanzar nuestro objetivo.

Tras recientes sucesos ocurridos en toda la industria se han detectado una serie de debilidades significativas en lo referente a la resolución de problemas. Aunque en todas las plantas existe un programa de experiencia operativa y por tanto un análisis de sucesos, este no funciona de manera eficiente siempre. Las dificultades que una organización encuentra a la hora de hacer funcionar su programa de experiencia operativa muchas veces aparecen en la elaboración de las lecciones aprendidas, sobre todo en la identificación de los problemas reales y por tanto en los análisis de causa raíz.

Muchas veces se recurre ante un problema a evitar un análisis profundo y centrarnos en una identificación de una causa directa o en la asignación de un mecanismo de degradación. Por ejemplo ante el fallo de un ventilador de refrigeración de los Diesel de Emergencia podemos llegar a decir que se trata de un problema de endurecimiento de grasa, que nos llevará a un cambio de aceite. Pero estamos eludiendo un problema de fondo ¿Cómo es posible que esos ventiladores no funcionen durante una prueba periódica por el endurecimiento de la grasa? ¿Qué mantenimiento preventivo tiene? ¿Qué análisis de mantenibilidad se ha analizado? ¿Se han seguidos las recomendaciones de los suministradores?

Se puede llegar a tener un sistema de identificación de problemas que solamente resuelva o trate los síntomas pero no las posibles "enfermedades" de la organización. Además si no existe esta identificación clara y exacta de las deficiencias, no se podrán llegar a tener unas lecciones aprendidas con las que

no sólo los demás puedan aprender sino nosotros mismos. Y llegaremos a tener con el tiempo un funcionamiento cada vez más degradado, sin la posibilidad de poder haberlo identificado a través de un conveniente análisis de tendencias.

Este último punto es fundamental a la hora del aprendizaje organizacional a través de la experiencia operativa. Los análisis de tendencias, cuando existe previamente una identificación adecuada de las causas, nos van a mostrar aquellos cambios que no son observables en una ventana temporal estrecha, porque la tasa de variación no es significativa. Son capaces de identificar degradaciones de funcionamiento a lo largo del tiempo, detectando áreas de mejora dentro de la organización, por no coincidir los resultados con los objetivos esperados.

Aclarados estos fundamentos básicos de lo que son y en que se basan los programas de experiencia operativa que hay en nuestras plantas podemos plantearnos qué podemos hacer nosotros para cumplir con los objetivos que llevan a la excelencia.

La experiencia desarrollada por Tecnatom en la realización de análisis de causa raíz mediante diferentes métodos analíticos tales como HPES (Human Performance Enhancement System), y MORT (Management Oversight and Risk Tree), nos han llevado a identificar ciertas líneas de actuación relacionadas con este tema, que podrían ser útiles a la hora de desarrollar un robusto programa de Experiencia Operativa que haga posible que aprendamos como organización.

En cuanto a experiencia operativa interna, que consiste en el análisis de sucesos internos y su seguimiento, se han podido detectar debilidades al realizar los análisis de causa raíz sistemáticos ante fallos de equipos que provocan sucesos dentro de las centrales.

Cuando se producen fallos en equipos las organizaciones no siempre responden con un análisis sistemático de análisis de causa raíz. Estos métodos generalmente se reservan a incidentes donde la causa directa del mismo sea una actuación humana. Los fallos de equipos por tanto en la mayoría de los casos son analizados buscando generalmente las causas aparentes, sin llegar a identificar la verdadera causa raíz del problema. En algunos casos y en función de la importancia del equipo las organizaciones pueden llevar a cabo un informe "forense" sobre el fallo, buscando el mecanismo físico que ha producido el problema. Pero al no utilizar los métodos sistemáticos no se permite encontrar las debilidades organizativas que van asociadas a ese incidente y que han provocado que un fallo mecánico impacte en la producción y seguridad de la central.

Para solventar este problema las organizaciones tienen que tener claro el beneficio que supone para ellas el tener personal formado en técnicas de análisis y el beneficio que se obtiene al destinar recursos propios o externos a este trabajo. La correcta identificación de problemas debería convertirse en un objetivo prioritario para las plantas, ya que si no es imposible que las acciones correctivas

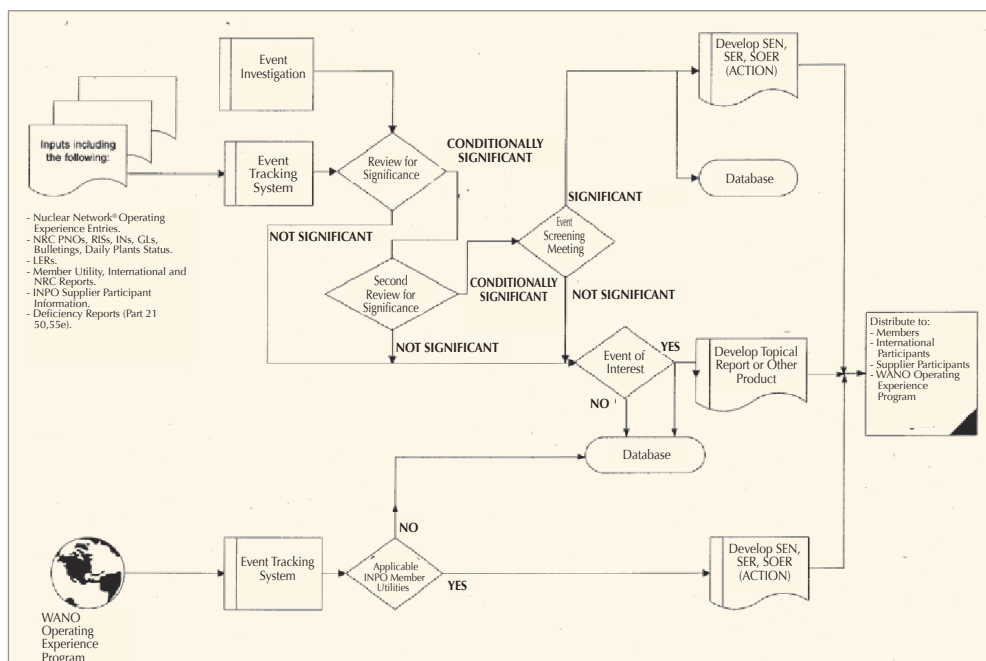


Figura 2. Programa de evaluación de sucesos significativos e intercambio de información. (SEE-IN Program) Fuente: INPO 94-001 Rev. 3.

que diseñamos, desarrollamos e implantamos puedan resolver los problemas reales.

Otro punto de mejora identificado desde nuestra experiencia es el alcance del tratamiento de la EO externa que llega a la planta. Tanto por aplicabilidad como por documentos analizados. Generalmente se analizan los SER/SOER de INPO, los documentos de los suministradores y los sucesos de otras centrales nucleares españolas. Pero actualmente el sector nuclear mundial no sólo está analizando estos documentos, sino que tienen un alcance más amplio.

La industria nuclear continuamente produce información relacionada con los sucesos que ocurren en las plantas y otra información relevante para la Experiencia Operativa. La principal fuente de información es el INPO Significant Event Evaluation and Information Network, comúnmente llamado SEE-IN Program. Este Programa genera, tras el análisis de los sucesos que van llegando a INPO de las diferentes centrales, documentos elaborados que recogen un estudio profundo de un problema determinado, como los SER (Significant Event Report) y los SOER (Significant Operating Experience Report) y otra serie de documentos como Topical Report (informes técnicos sobre problemas de las centrales, como por ejemplo "problemas con los Generadores Diesel, Revisiones de fallos de combustible, etc), OE Digest (resúmenes de sucesos agrupados por diferentes cuestiones, que ayudan a diseminar la Experiencia Operativa de los diferentes departamentos), paquetes de experiencia operativa en función de los diferentes problemas detectados, etc. El funcionamiento de este programa queda plasmado en la siguiente figura 2. Pero existen otras fuentes como NRC (Nuclear Regulatory Comisión), EPRI, suministradores, etc

Esta experiencia de la industria es revisada por personal de planta adecuado para determinar si esto aplica o no a la planta. Pero para hacer este trabajo de aplicabilidad de una manera correcta hay siempre que tener en cuenta un principio fundamental "Esto puede pasar aquí". En muchas plantas la aplicabilidad de los informes dependerá de muchos departamentos porque esta la realizan los especialistas de cada materia, tanto en este caso como si es realizado por el departamento de experiencia operativa, siempre se tiene que asegurar



Figura 3: Camino de la excelencia
Fuente: INPO

que todo el personal mientras analiza se pregunta ¿Cómo puede pasar esto aquí?.

En ocasiones se ha detectado, que las plantas ante un suceso no han realizado una correcta aplicabilidad del mismo, ya que ante el estudio de la información recibida, se ha pensado sólo en el diseño de la planta, es decir, que como la planta en la que paso el suceso no es exactamente igual a la receptora de la información, no se considera de utilidad para la central. Perdiéndose la posible mejora que se podría llegar a alcanzar al identificar debilidades en objetivos, métodos de trabajo, problemas de mantenimiento, etc, que podían ser observados en los informes rechazados.

Otras veces se ha detectado que muchos sucesos no están siendo analizados y que quedan fuera de los alcances de los programas de experiencia Operativa. Es difícil llevar la Experiencia Operativa a todas las actividades de planta, como marcan los objetivos puestos por el sector, analizando sólo SER y SOER, que resumen y analizan problemáticas muy específicas. Sólo utilizando más sucesos, seremos capaces de poder aprender en todos los departamentos y actividades que se desarrollan en la planta. Nunca debemos olvidar que con la experiencia operativa no sólo aprende el departamento que la gestiona, sino que tiene que aprender toda la central.

Todo este proceso de internalización de la experiencia operativa es complicado y supone un reto a todas las centrales. El presidente de INPO Zack T. Pate lo resumió muy bien en el siguiente discurso:

"No subestiméis la dificultad del uso y la internalización de la experiencia operativa. Todos tenemos una fuerte tendencia a leer algo y decir. "Esta es

una buena lección para estos compañeros pero yo nunca caería en ese error" Esto es una reacción tan instintiva y poderosa que merece la pena escribir este principio para que todos tengamos en mente la dificultad de conseguir personas adecuadas para internalizar la experiencia operativa. Inherente a este principio, por supuesto, está la idea de que la experiencia operativa es importante. Yo creo y estoy convencido que el verdadero reto del sector es conseguir personal adecuado que

internalice la experiencia operativa adecuada."

Ya se está trabajando en el sector para llegar a resolver estos problemas y tener en cada planta un programa de experiencia operativa eficaz que sirva para que las organizaciones aprendan y mejoren su seguridad y su funcionamiento.

Si observamos la siguiente figura podemos comprobar cómo en el camino a la excelencia necesitamos una fuerte Experiencia Operativa. Ya que se hará fundamental a la hora de tener un programa de acciones correctivas eficaz, un programa de identificación de problemas robusto (cross-functional) y a la hora de alcanzar un correcto aprendizaje organizacional.

Tecnatom ha estado siempre trabajando para mejorar la experiencia operativa del sector. Desde la creación de los programas iniciales de los departamentos de Experiencia Operativa de las plantas hasta la actualidad. Tecnatom selecciona, a medida de los intereses de las centrales que lo deseen, los sucesos más significativos descargados diariamente en el Nuclear Network. Realiza búsquedas según los diferentes problemas de las centrales para el asesoramiento en la toma de decisiones y la búsqueda de soluciones. Y da apoyo en la selección y aplicabilidad de los sucesos y en el programa de acciones correctivas (PAC).

Tecnatom a día de hoy destaca a nivel nacional por una de las partes más importantes para la eficacia de la experiencia operativa que son los análisis de causa raíz, desde la formación en los distintos métodos disponibles, hasta la elaboración de informes como organización independiente en las distintas centrales.

Gracias al esfuerzo de todos, seremos capaces de recorrer el camino hacia la excelencia, de manera que mejoremos tanto en seguridad y como eficiencia en todo el sector nuclear nacional. ■