

CAMBIO TECNOLOGICO y Formación de Conocimientos Expertos

Ponencia Presentada en la XII Convención Científica Nacional

Palabras Clave: Ergonomía. Conocimientos, Saber-Hacer, Metaconocimientos


. Punto de Vista de la Ergonomía

La ergonomía analiza y comprende la estructura y encadenamiento de las acciones que componen la actividad de trabajo, simultáneamente quiere conocer e identificar las intenciones que guían y orientan la actividad (búsqueda de la protección en la integridad individual, búsqueda del desempeño en el cumplimiento de metas).

La estructuración de las acciones que componen el trabajo, desemboca en una proposición de transformación externa de las pro-

Juan Alberto Castillo M. & Angela Patricia Cubillos

*Ergónomos - Univesité Lumiere, Lyon2. Francia
Profesores Facultad de Diseño Industrial
Universidad Autónoma de Manizales*



El análisis ergonómico desarrollado para estudiar la estructuración de la acción que debe construir el operario, cada vez que hace frente a un cambio tecnológico, busca poner en evidencia la problemática generada frente a una nueva tecnología que cambia el contexto de la situación así como la complejidad de la situación generada.

piedades y características del medio o sistema de producción en cuestión.

La ergonomía orienta su análisis bajo la perspectiva de la psicología cognitiva (Ergonomía Cognitiva). Esta visión conjunta busca conocer cómo se estructuran los saberes que requiere la situación que ordenaran el encañamiento secuencial de acciones. Un operario, al confrontar un sistema técnico, estructura sus acciones en directa relación con la estabilidad funcional del sistema, es decir elabora un conjunto aleatorio de estrategias organizadas por niveles que se articulan en función de la evolución de situación.

La formación de este conjunto de estrategias desarrolladas en situación de trabajo, es posterior al proceso ya identificado de exploración, diagnóstico y decisión (Rasmussen). Esta estructura corresponde a la situación para la cual el operario debe dar solución a una alteración funcional u operacional. En estos casos se observa una interacción Dinámica operario- sistema- situación, que se constituirá en la tríada básica de análisis y estudio de la ergonomía en este proyecto.

El análisis ergonómico desa-

rollado para estudiar la estructuración de la acción que debe construir el operario, cada vez que hace frente a un cambio tecnológico, busca poner en evidencia la problemática generada frente a una nueva tecnología que cambia el contexto de la situación así como la complejidad de la situación generada. Cuando se pasa de modalidades no asistidas de producción es decir de Interacción directa operario - tarea - condiciones a modalidades asistidas tecnológicamente, es decir con elementos de mediatización que se sitúan entre las condiciones - tarea - operario en la producción, se aprecia cómo se alteran los esquemas construidos de representación de situaciones ya vividas a situaciones en curso de estructuración.

La integración de una solución técnica o de un dispositivo técnico, obliga a pensar el problema de formación de conocimientos operacionales necesarios para hacer frente al nuevo escenario tecnológico. Las limitantes existentes en el medio industrial colombiano en lo referido a la formación técnica de los operarios, se debe en parte a que estos operarios han adquirido y construido sus saberes en la práctica

experiencial. Esto les ha permitido desarrollar estrategias de gestión operativa de acuerdo a las situaciones y escenarios ya vividos, con procesos de diagnóstico y decisión en una situación nueva, están contruidos a partir de situaciones anteriormente vivenciadas.

La integración de nuevas tecnologías en un sistema de producción, trae como efecto inmediato las dificultades propias a la incorporación de ésta por parte del operario, lo cual redundará en perturbaciones (que en ocasiones se convierten en crónicas) que afectan el logro de metas y objetivos de la producción, de la calidad y de la gestión de recursos. El cambio tecnológico afecta al operario al no tomar en cuenta los saberes ya contruidos, así como la sincronización y utilidad de estos con la evolución de la situación. Ante un nuevo escenario, el operario se ve confrontado a una situación para la cual no posee reglas de acción elaboradas, tampoco puede desarrollar estrategias de encadenamiento de acciones que le permitan gestionar las variaciones propias del sistema tecnológico en su conjunto y por ende se ve imposibilitado para alcanzar los estándares de productividad fijados por

la organización.

II. Producción de Conocimientos y sus Efectos en la Productividad

En la dinámica de ejecución de una tarea, se confrontan dos lógicas: de una parte la lógica de concepción de la tecnología, la cual se fundamenta en una estructura algorítmica de funcionamiento. Esta estructura se encuentra secuenciada en lógicas operacionales cerradas que están ligadas a los objetivos esperados de operación y que tienen como objetivo pre - definir las acciones del interactor (Operario).

De otra parte, se encuentra el operario, que opera bajo una lógica diferente y es la lógica de la utilización. Esta se fundamenta en la construcción de niveles diversos de acción que ordenan la cadena de acciones cognitivas y operacionales. Es de notar que esta estructura se desarrolla sobre una plataforma heurística de funcionamiento; el operario se guía para actuar, orientado por experiencias anteriores almacenadas aleatoriamente. Esta base de conocimientos y saberes acumulados le posibilitan diagnosticar el estado presente y anticipar el estado futuro de la situación de fun-

El cambio tecnológico afecta al operario al no tomar en cuenta los saberes ya contruidos, así como la sincronización y utilidad de estos con la evolución de la situación.

Las variaciones de funcionamiento propias a la tecnología y la plataforma tecnológica que constituye la situación de producción, son fuente de información continua sobre los estados previsibles o inesperados de funcionamiento.

cionamiento. El operario logra de esta manera «ganar» tiempo cognitivo que se convierte en tiempo operacional, obteniendo como resultado un ahorro de tiempo real de operación. Este ahorro le otorga la posibilidad de operar en los límites aceptables de productividad y en ocasiones cuando el mecanismo operacional es refinado y la situación es conocida, permite sobrepasar las expectativas de productividad.

El proceso de comprensión e integración de una nueva tecnología, no se realiza solamente sobre el plano de la asimilación de «Datos» que especifican la tarea a ejecutar. Es decir, un operario para desarrollar su trabajo no se limita a seguir una secuencia de acciones; él interactúa de manera dinámica con el proceso y la situación. Las variaciones de funcionamiento propias a la tecnología y la plataforma tecnológica que constituye la situación de producción, son fuente de información continua sobre los estados previsibles o inesperados de funcionamiento.

A partir de las informaciones provenientes de estas variaciones, el operario realiza un registro que tiende a convertirse en la base de conoci-

mientos que progresivamente se irá estructurando hasta convertirse en su saber operacional de ejecución, intervención y mantenimiento en ciclos estabilizados de producción. De esta manera el operario acumula un conjunto de saberes específicos y de diversas soluciones, que le permiten determinar las estrategias apropiadas a cada situación y que le permiten mantener el estándar de calidad y cantidad dentro de los plazos de operación esperados.

Cambiando de perspectiva, se puede notar que la «representación» del sistema tecnológico que posee la dirección o las divisiones de control de la producción, está construida sobre un esquema de situación de funcionamiento «estabilizada», es decir se considera el sistema productivo como un conjunto conocido y más o menos estable, sobre el cual se actúa en el ámbito de los macro - incidentes que perturban la producción. Estos macro incidentes se presentan cuando desbordan la capacidad de reacción o están fuera de los esquemas de representación del operario. Pero lejos de ser estable, la situación de producción presenta en continuo una cadena de micro - incidentes, que

son gestionados y resueltos por los operarios y que son la base que permite mantener el «sistema» en funcionamiento estable.

A través de múltiples estudios se han observado las dificultades que encuentran los operarios para iniciar un proceso de cero y progresivamente sobrepasar los diferentes periodos de ajuste hasta llevarlo a un ciclo estable de producción. Las observaciones realizadas en situaciones de trabajo muestran que un operario que debe «adaptar» día a día sus saberes a las características cambiantes de la situación de producción, tomando en cuenta que el dispositivo tecnológico permanece inalterado.

Los Micro - incidentes que debe gestionar el operario a diario, son de difícil manejo e identificación, ya que aparecen de acuerdo a la combinación de los factores extrínsecos e intrínsecos presentes en la operación del dispositivo tecnológico. Las variaciones de fuentes de energía, de características de materiales, de estado de los dispositivos, de las características de la referencia de producto a fabricar, la disponibilidad cognitiva del operario y las alteraciones del programa de fabricación o de producción, ocasionan cambios inesperados que deben ser gestionados en «caliente» es decir, sobre la marcha y para lo cual es necesario poseer los conocimientos relativos a las estrategias a utilizar, adicionalmente sobre la secuencia de acciones a desarrollar y sobre las precauciones a tomar para mantener los estándares de productividad y de calidad.

Actuar «en caliente» de hábito sobrepasa la representación estable del sistema de producción que se ha construido el ingeniero o el director de producción. La situación obliga al operario a desplegar una cadena de ac-

ciones que demandan conocimientos precisos de decisión, gestión y acción. Estos conocimientos están contruidos sobre la «Acción» directa de la situación. La ausencia de estos saberes se ve manifiesta en las dificultades que encuentra el conjunto humano para operar en condiciones de «riesgo» de accidente o en situación degrada de producción, los derives del dispositivo tecnológico son incontrolables, cuando no existen los conocimientos de base para actuar.

Así la construcción de saberes expertos y su posterior sistematización, son una condición previa crucial en la adopción o integración de una nueva tecnología. Es de vital importancia conocer la disponibilidad cognitiva para saber las vías de acción que permitirán gestionar una nueva tecnología dentro de ciclos de producción estabilizada. La construcción de estos saberes debe ser posibilitada o asimilada en el desarrollo de nuevas tecnologías. Cuando la tecnología es adoptada es decir, desarrollada en otro medio tecnológico, se debe trabajar en la sistematización de conocimientos en situación previa y determinar cómo se posibilitará la integración de la nueva tecnología. Este trabajo demanda la intervención conjunta de diversas disciplinas pero esencialmente debe ser construida a partir del conocimiento construido por los operarios del sistema, es decir, ésto significa un cambio de perspectiva, ya que la gestión, concepción o introducción de una nueva tecnología no se realiza únicamente a partir de principios funcionales, sino que debe ser estructurada a partir del estudio y conocimiento sistematizado en la experiencia de utilización del operario, que finalmente es quien posee los «datos» necesarios que posibilitarán una apropiada articulación del saber Científico y del Saber experto (Comprensión Operativa) en la concepción y uso de nuevas tecnologías.