AREA TEMÁTICA: FIABILIDAD Y ERROR HUMANO EN EL TRABAJO

P5-C02

"EL ESFUERZO HUMANO EN LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL"

AUTOR: PhD. José J. Cañas¹

1.Grupo de Ergonomía Cognitiva, Universidad de Granada, España

Correspondencia: delagado@ugr.es

Palabras claves: Ergonomía, Factor Humano, Error, Fiabilidad

La introducción de las máquinas en la fabricación de productos industriales al final del siglo XVIII y principio del siglo XIX es considerada como la característica definitoria de la primera revolución industrial. La segunda revolución industrial ocurrió cuando la electricidad se convirtió en la principal fuente de energía de las industrias y se diseñaron las primeras cadenas de montaje al final del siglo XIX y principios del siglo XX. Durante la segunda parte del siglo XX ocurrió la tercera revolución industrial que se caracterizó por la aparición e introducción en la industria del ordenador y la computación digital. Ahora mismo estamos asistiendo al comienzo de la cuarta revolución industrial que está teniendo lugar gracias a dos desarrollos científicos y tecnológicos importantes, la inteligencia artificial y la biotecnología, que han sido posibles gracias a los avances en la computación digital de la tercera revolución industrial.

Durante la primera revolución industrial el trabajo pasó a realizarse en un espacio determinado por la empresa y en unos horarios limitados también por ésta. La gestión del esfuerzo pasó a manos de la empresa. Antes de esta revolución industrial, los campesinos y los artesanos gestionaban su tiempo y su esfuerzo en función de sus necesidades y de las condiciones de la naturaleza. Quizás por esta razón, conceptos como el de fatiga no se conociesen y no hubo una preocupación por la relación entre el esfuerzo humano y la seguridad y la salud de los trabajadores hasta esta primera revolución. En la segunda revolución industrial la gestión del esfuerzo siguió estando en manos de la empresa quien tenía como objetivo principal la productividad. Sin embargo, se empezó a

reconocer que el ser humano es un mecanismo energético que tiene unos límites y esos límites tienen que ser considerados dentro de las dimensiones espaciales y temporales de la organización del trabajo, de lo contrario se tendrán problemas de seguridad y salud laboral. Siguiendo en esa línea, durante la tercera revolución industrial, la empresa añadió al objetivo de la productividad los objetivos de seguridad y de salud laboral en la gestión del esfuerzo humano. De esta manera, se comenzó a investigar, regular y legislar para evitar que las condiciones laborales no supongan exigir un esfuerzo humano excesivo y pueda haber consecuencias negativas para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Una de las características fundamentales de esta cuarta revolución industrial a la que estamos asistiendo ahora es la ruptura de las dimensiones temporales y espaciales del trabajo humano. Aunque, este trabajo se sigue haciendo en muchos casos en las condiciones espaciales y temporales en las que ha estado haciéndose hasta ahora, están apareciendo también nuevas formas de organización del trabajo que implican que éste no se realice en el espacio de la empresa ni en los horarios fijos señalados por ésta. De esta manera, en este principio del siglo XXI, podemos observar que los trabajos en las líneas de producción tradicionales conviven con las nuevas formas de trabajo de las que el teletrabajo y los horarios flexibles son dos ejemplos destacables.

Estas nuevas formas de organización del trabajo han puesto de manifiesto algo muy importante en relación a como evaluamos el papel que el esfuerzo

humano tiene en la seguridad y en la salud laboral. Después de la segunda revolución industrial y durante toda la 3 revolución, la gestión del esfuerzo humano estaba en manos de la empresa y ésta ha tenido dos objetivos fundamentales:

- (1) optimizar la productividad y
- (2) no sobrepasar los límites de los mecanismos energéticos del ser humano para no causar problemas de seguridad y de salud laboral.

De esta manera, hemos estado evaluando “el cuánto esfuerzo es necesario para realizar una tarea” y el “cuanto esfuerzo es admisible antes de que tengamos problemas de seguridad y salud laboral.

Por esta razón hemos estado **evaluando la carga mental de trabajo y la fatiga mental pensando en el “cuánto”**. Para ello, hemos estado midiendo los Recursos Demandados y los Recursos Disponibles. Los recursos demandados son los recursos energéticos que serían necesarios para que el trabajo se realice de una forma óptima. Estos recursos dependerán sobre todo de la complejidad de ese trabajo. Los recursos disponibles son los recursos energéticos de los que dispone la persona en un momento dado para realizar su trabajo. Estos recursos dependerán de muchos factores, entre ellos el tiempo que el trabajador lleva realizando el trabajo, los descansos que haya tenido, la hora del día en la que el trabajo se realice, etc. La carga mental es la discrepancia entre los recursos demandados y los recursos disponibles. Para evitar los accidentes y los problemas de salud intervenimos en la organización del trabajo para que los recursos demandados no excedan a los recursos disponibles y tengamos problemas de sobrecarga. De la misma manera organizamos el trabajo de tal manera que los recursos disponibles no se agoten y tengamos un problema de fatiga.

Lo que esta cuarta revolución industrial ha supuesto al romper los límites espaciales y temporales de la organización del trabajo ha sido que se ha puesto de manifiesto que la gestión del esfuerzo es tan o más importante que el cuánto esfuerzo se realiza en un trabajo. Si el trabajo ya no está necesariamente regulado en un espacio y en un tiempo delimitados por la empresa y se hace

responsable también al trabajador de gestionar su esfuerzo de la manera que mejor le convenga manteniendo los objetivos de productividad, se hace evidente que se necesita saber “cuál es la mejor manera de gestionar el esfuerzo”. Por extensión, esto ha llevado también a pensar que en las formas tradicionales de organización del trabajo que siempre han estado en manos de la empresa y que se siguen poniendo en práctica en el espacio de la empresa y en horarios fijados por ésta, quizás sea necesario que también cambiemos nuestro enfoque para fijar nuestra atención en el cómo se gestiona el esfuerzo en lugar de en evaluar solo cuánto esfuerzo es necesario para realizar una tarea. Es posible que en estas condiciones espaciales y temporales tradicionales también sea importante saber más sobre cómo se puede gestionar el esfuerzo para que la empresa sepa cuales son las diferentes opciones de gestión que tiene y cuales son las consecuencias de cada una de ellas en la seguridad y la salud laborales. Indudablemente, el prestar atención a las formas de gestión del esfuerzo lleva implícito el que sigamos interesados en el cuánto esfuerzo es necesario y en el cuánto es admisible, pero ahora queremos saber también cómo se gestiona. Por tanto, todas las metodologías que hemos desarrollado para saber cuánto esfuerzo se están haciendo en un trabajo seguirán siendo útiles.

Cuando nuestro interés ha estado enfocado en saber el cuánto esfuerzo se realiza, hemos estado desarrollando y usando con éxito métodos para medir cómo la cantidad de recursos afecta a la ejecución de la tarea, cómo el sistema nervioso está realizando ese esfuerzo y cuál es la experiencia subjetiva de ese esfuerzo. Sin embargo, si ahora queremos saber cómo se gestiona el esfuerzo tendremos que hacernos preguntas, en primer lugar, sobre los objetivos que se fijan en el trabajo. Cuando nos enfrentamos a la realización de una tarea tenemos que fijar cuales serán los objetivos que queremos alcanzar. De esta manera, lo primero que debemos hacer al analizar como los recursos mentales se gestionan en función de los objetivos es el especificar cómo estos objetivos están definidos en una tarea. En una cadena de producción tradicional, los objetivos estaban bien definidos por la empresa y se calculaban (y se

siguen calculando) en función de la productividad y de los límites del esfuerzo humano. Sin embargo, en el caso de un teletrabajador de una empresa de innovación tecnológica, esos objetivos son más difíciles de definir y el cuantificar el esfuerzo necesario para alcanzarlos es una tarea compleja que aún no sabemos bien como hacer los especialistas de Factores Humanos. Pero, y más importante, necesitamos también saber cuáles son las estrategias que los trabajadores usan para gestionar su esfuerzo en función de los objetivos que tienen. De nuevo, es evidente que en las cadenas de producción tradicionales las estrategias de gestión del esfuerzo estaban y están bien definidas. Sin embargo, ahora con el trabajo flexible y con el teletrabajo en las nuevas empresas tecnológicas observamos que el rango de posibles estrategias que un trabajador puede usar es amplísimo y no sabemos cual o cuales son las mejores para alcanzar los objetivos de producción manteniendo la seguridad y la salud laboral como metas irrenunciables de la Ergonomía y los Factores Humanos.

REFERENCIAS

Cañas, J. J. Pasado, Presente y Futuro de la investigación en Interacción Persona Ordenador en España. *Inform*, 19, 29.

Cañas, J. (2008). Cognitive ergonomics in Interface development evaluation. *J. Univers. Comput. Sci.*, 14(16), 2630-2649.

Canas, J., Quesada, J., Antolí, A., & Fajardo, I. (2003). Cognitive flexibility and adaptability to environmental changes in dynamic complex problem-solving tasks. *Ergonomics*, 46(5), 482-501.

Di Stasi, L. L., Antolí, A., & Cañas, J. J. (2011). Main sequence: an index for detecting mental workload variation in complex tasks. *Applied ergonomics*, 42(6), 807-813.