

ERGONOMÍA COGNITIVA. RESULTADOS DE UN TALLER DE CAPACITACIÓN

COGNITIVE ERGONOMICS. RESULTS OF A TRAINING WORKSHOP

Pedro Juan Almirall Hernández ¹

Eduardo Marroquín ²

Estudiantes participantes del taller:

Rebeca González Hernández, Alhondra Yokasta de los Santos Vela, Esteban Sánchez Valdés, Eugenia Rodríguez Contreras, Sandra Luz Aguirre Armendáriz, Nadia Patricia Ramírez Santillán, Mónica Alejandra de la Cruz Guadarrama, Yadira Reyes Carlos, Ramiro Reyes Luna, Rubén Velázquez Mora, Carlos Alberto Segovia Guardado, Aurora del Carmen Terrazas Hernández, Aida Contreras Zamarron, Ana Laura Robledo Corpus y Nayali Argelia Polina Mezquitic

RESUMEN

Introducción: Es una necesidad de capacitar a los profesionales y técnicos interesados en el campo de la salud y seguridad en el trabajo y en los desafíos de un nuevo paradigma sistémico y holístico. **Desarrollo:** Se realizó un ejercicio práctico (taller), donde a partir de modelo de *Análisis del trabajo*, se estudiaron siete puestos de trabajo. Mediante los instrumentos ofrecidos en los intercambios teóricos, los pasantes hicieron el estudio de puesto utilizando el *Método de Helsinki* (modificado por Almirall et al. 2004) y de los efectos aplicando la ESE, PSF y EER. **Resultados y comentarios:** El modelo de *Análisis del trabajo* y el desarrollo de la Ergonomía cognitiva fueron desarrollados por los pasantes, y fueron expuestos en el ejercicio final, el cual, a pesar de constituir un ejercicio docente, llamó la atención sobre dos de los puestos estudiados, y caracterizó los demás, tanto en las condiciones imperantes como en los efectos.

Palabras clave: ergonomía cognitiva, análisis del trabajo, efectos negativos, macroergonomía

ABSTRACT

Introduction: It is a necessity to train professionals and technicians interested in Occupational Safety and Health and in the challenges of a new systemic and holistic paradigm. **Development:** A practical exercise (workshop) was carried out starting from the *Work Assessment Model* in which seven workplaces were studied. Through the instruments that were offered in the theoretical exchanges, the students developed the study of the workplace using the *Helsinki Method* (it was modified by Almirall et al. in 2004) and the effects by applying the SSE, SFP and the EER. **Results and comments:** The *Work Assessment Model* and the development of the Cognitive Ergonomics were carried out by the students in a final presentation, which despite the fact that it was a teaching exercise, it surprised about two of the studied workplaces, and it also characterized the others both in the prevailing conditions and in the effects. Outcomes were very well accepted by the companies.

Keywords: cognitive ergonomic, work assessment, negative effects, macroergonomics

INTRODUCCIÓN

La Seguridad y salud en el trabajo está necesitada de un cambio en su manera de intervenir e investigar. De un modelo maquinocéntrico, centrado en la tecnología como clave de cambio, es imprescindible pasar a un modelo eminentemente antropocéntrico que se desarrolle a partir de los elementos propios del trabajador^{1,2}.

De un paradigma eminentemente biologista, centrado en el hombre enfermo, o en su ambiente de trabajo, preocupado por el cumplimiento de normas o estándares (paradigma ambientalista), debemos pasar a un paradigma que vea al hombre sistémicamente, y que hemos nombrado como *paradigma dinámico*.

Es un largo camino, pues junto a los riegos tradicionales, tenemos el desempeño de nuevas formas de trabajo, los nuevos objetos y muy en particular las llamadas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

En el marco de estos cambios, la mayor necesidad se ve reflejada en la capacitación que precisan nuestros profesionales y técnicos. Es necesario crear una cultura en seguridad y salud en el trabajo donde se equiparen el enfoque curativo y la prevención. Para esto debemos ampliar nuestro conocimiento en cuatro unidades lógicas de nuestro quehacer diario: teoría, metodología, interacciones y desarrollo instrumental.

Este empeño se ve favorecido por la Ergonomía, independiente del enfoque o modalidad de que se trató (tradicional, cognitiva o macroergonomía).

¹ Licenciado en Psicología, Doctor en Ciencias Médicas, Máster en Salud de los Trabajadores, Investigador Titular y de Mérito, Profesor Consultante y Titular. La Habana, Cuba

² Profesor. Instituto Tecnológico de Sotillo, Sotillo, Coahuila, México

Correspondencia:

DrC Pedro Juan Almirall Hernández
Ave. 43 n° 19026 e/ 190 y 194, Versalles, La Lisa
E-mail: monape@infomed.sld.cu

En particular, la Ergonomía cognitiva contribuye a un mayor conocimiento de la interacción del trabajador con los procesos automatizados, conocimiento que se impone cada día para intervenir o investigar en el ámbito laboral.

Con esta finalidad, se desarrolló un curso teórico práctico (taller), auspiciado por el Instituto Tecnológico de Saltillo, México, con la finalidad de actualizar a los pasantes en los problemas teóricos, metodológicos y prácticos de ergonomía en el trabajo mental (automatizado y robotizado), y desarrollar habilidades para el análisis del trabajo con un criterio ergonómico integral, además de informarlo sobre el uso de algunos instrumentos propios de la evaluación de efectos negativos del trabajo.

Figura

Modelo de Análisis el trabajo aplicado a la Ergonomía cognitiva ¹



Análisis del trabajo = Análisis de las exigencias y condiciones del puesto, y el análisis de los efectos.

Puestos estudiados:

1. Consultorio dental.
2. Coordinador de Ingeniería mecánica.
3. Operador de fofuchas caseras.
4. Instructor de máquinas herramientas.
5. Representante de Servicio al cliente.
6. Docentes de Ciencias básicas.
7. Secretaria de la Jefatura del Departamento de Metalmeccánica. Técnicas e instrumentos.

Durante el curso fueron entrenados los participantes para la aplicación del Método de Helsinki modificado por Almirall et al. ¹, como instrumento capaz de describir las 14 condiciones de trabajo que pueden ser valoradas en un puesto (anexo 1).

Los efectos negativos fueron evaluados con los siguientes instrumentos:

1. Fatiga. Patrones subjetivos de fatiga (PSF), Yoshitake 1978, modificado por el Instituto de Medicina del Trabajo (IMT), versión V 1981 (anexo 2).
2. Estrés. Escala sintomática de estrés (ESE), Seppo Aro 1980, modificada por el IMT, versión 2 (anexo 3).
3. Autopercepción de estado de salud. Encuesta de efectos referidos (EER), Almirall 1981 (anexo 4).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No es posible la generalización de resultados en el actual análisis del puesto y sus efectos, pues la finalidad era el manejo de las técnicas e instrumentos y los aspectos teóricos metodológicos que definen los mismos.

La aplicación del Método de Helsinki en los puestos estudiados nos brindó la siguiente información (tabla 1):

Tabla 1

Condiciones de trabajo (ver nombre y tipo de condición de trabajo en el anexo 1)

Puesto de trabajo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	CT*
Consultorio dental	3	2	1	4	3	3	1	2	1	4	3	1	2	4	3
Coordinador de Ingeniería mecánica	5	4	4	4	4	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2
Operador de fofuchas caseras	3	2	2	4	1	1	1	1	1	4	4	2	1	1	1
Instructor de máquinas herramientas	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Representante de Servicios al cliente	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Docentes de Ciencias básicas	3	1	3	3	1	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3
Secretaria de la Jefatura del Departamento de Metalmeccánica	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

* **Calificación total:** Exige del analista que se consignen las condiciones señaladas por el técnico y por el trabajador como agresivas a la salud y el bienestar del trabajador en cada puesto estudiado.

A nuestro análisis destaca negativamente el puesto de la secretaria de la Jefatura del Departamento de Metal Mecánica y el del representante de Servicios al cliente. Indiscutiblemente,

no pueden descartarse errores al aplicar la metodología, pero ambos puestos alcanzaron la calificación de 4 en los 14 ítems que fueron evaluados en el ejercicio docente (tabla 2).

Tabla 2
Evaluación de los efectos negativos: fatiga (PSF), estrés (ESE) y autopercepción de salud (EER)

Puesto de trabajo	PSF	ESE	EER
Consultorio dental	11 tipo 1+	17++	1,36 -
Coordinador de Ingeniería mecánica	9 tipo 1+	6-	1,63+
Operador de fofuchas caseras	¿?	2-	¿?
Instructor de máquinas herramientas	3 tipo 2-	4-	1,26-
Representante de Servicios al cliente	9 tipo 3-	11++	0,95-
Docentes de Ciencias básicas	4 tipo 2-	5-	1,1-
Secretaria de la Jefatura del Departamento de Metalmecánica	7 tipo 1+	11++	1,8 +

Nuevamente destaca la Jefatura del Departamento de Metalmecánica, coincidentemente donde peores condiciones de trabajo encontró el analista; puede hablarse de un trabajador fatigado bajo los efectos del estrés y que está manifestando preocupaciones por su salud.

En el caso del coordinador de Ingeniería mecánica, los resultados nos hablan de una autovaloración negativa de su salud en cuanto a un alto grado de fatiga. La aplicación de los instrumentos no puede ir más allá de la valoración descriptiva del analista, pues se aplica en la mayoría de los casos al sujeto que estaba realizando la actividad. Recuerde que dichos instrumentos están diseñados para ser

aplicados epidemiológicamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Almirall PJ. Ergonomía cognitiva, usos y aplicaciones en Salud ocupacional. 2ª ed. Caracas: Editorial Universitaria, Universidad Central de Venezuela; 2013.
2. Almirall PJ, Alvarado CM. Evaluación ergonómica. Su aplicación en la industria de San Pedro Sula. Revista Cubana de Salud y Trabajo. 2004;5(1):4-10.

ANEXO 1

Análisis del puesto de trabajo

- Análisis ergonómico de puesto de trabajo

Método de Helsinki. Este método mixto que combina las opiniones del investigador con la opinión del trabajador, es un análisis que permite evaluar las condiciones del puesto de trabajo en un nivel observacional, haciendo una descripción cuidadosa de la tarea. La recolección de la información se hace por medio de entrevistas y guías de observación.

El analista define el objeto de análisis, que puede ser un sitio de trabajo o una tarea. Se realiza una descripción de la misma a través de una lista de operaciones y un gráfico. Teniendo ya seleccionado el puesto que se ha de analizar, se procede a aplicar el análisis ergonómico ítem por ítem, evaluando cada sección en los diferentes factores, calificándolo con una escala de 1 a 5. Al final, los resultados se comparan con las condiciones ideales y se elaboran las recomendaciones que sean necesarias.

Para nuestro análisis consideraremos la valoración 1 y 2 como *condiciones aceptables de trabajo*.

En el caso de que sea 3 el juicio del evaluador y del trabajador, vamos a inferir que no son óptimas las condiciones, pero tolerables, y si este es 4 o 5, estamos en presencia de malas condiciones de trabajo.

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Puesto de trabajo | 8. Contactos personales y comunicación |
| 2. Actividad física general | 9. Toma de decisiones |
| 3. Levantamiento de objetos | 10. Repetitividad del trabajo |
| 4. Posturas y movimientos de trabajo. | 11. Demanda atención y concentración |
| 5. Riesgo de accidente | 12. Iluminación |
| 6. Contenido del trabajo | 13. Temperatura ambiental |
| 7. Restricciones del trabajo | 14. Ruido |

ANEXO 2**Instrumento para el análisis de los patrones subjetivos de fatiga (PSF)**

Nombre de la prueba: Patrones Subjetivos de Fatiga (PSF)

Autor original: H. Yoshitake

País: Japón

Fecha: 1978

Versión, autor, país y fecha: Versión 5, departamento de Psicología, Insat, Cuba, 1987

Breve descripción: La prueba consta de 30 ítems, los cuales fueron seleccionados mediante un criterio factorial en la aplicación del cuestionario en 250 puestos de trabajo y 17 625 sujetos. Se identificaron tres factores, los cuales el autor denominó como tipos 1, 2 y 3. El tipo 1 corresponde a trabajos con exigencias mixtas (físicas y mentales, ítems 1 al 10), el tipo 2 corresponde a exigencias mentales (ítems del 11 al 20), y el tipo 3, trabajos con exigencias físicas (21 al 30). (Ver modelo más adelante).

Forma de calificación y normas para su aplicación: Los ítems exigen respuestas dicotomizadas (Sí o no). La calificación se expresa en la siguiente fórmula:

$$PSF = (\text{número de ítems Sí} / \text{número total de ítems}) \times 100.$$

Las normas recomendadas por el Insat consideran que se presume un estado de fatiga cuando se alcanza el 23 % de síntomas en mujeres (7) y 20 % en hombres (6).

Contenido del cuestionario para el análisis de los patrones subjetivos de fatiga (PSF)**CUESTIONARIO DE SÍNTOMAS (H. YOSHITAKE)**

Nombre: _____ Fecha: _____
Profesión: _____ Edad: _____ Sexo: _____

Responda con una cruz si Ud. tiene en este momento los síntomas siguientes:

N°	Síntomas	Sí	No
1	¿Siente pesadez en la cabeza?		
2	¿Siente cansancio en el cuerpo?		
3	¿Siente cansancio en las piernas?		
4	¿Tiene deseos de bostezar?		
5	¿Se siente confuso, aturdido?		
6	¿Siente la vista cansada?		
7	¿Siente rigidez o torpeza en los movimientos?		
8	¿Se siente soñoliento?		
9	¿Al estar de pie se inquieta?		
10	¿Tiene deseos de acostarse?		
11	¿Siente dificultad para pensar?		
12	¿Se cansa al hablar?		
13	¿Está nervioso?		
14	¿Se siente incapaz de fijar la atención?		
15	¿Se siente incapaz de poner atención en algo?		
16	¿Se le olvidan fácilmente las cosas?		
17	¿Ha perdido la confianza en sí mismo?		
18	¿Se siente ansioso?		
19	¿Mantiene posiciones incorrectas en su cuerpo?		
20	¿Pierde fácilmente la paciencia?		
21	¿Padece de dolor de cabeza?		
22	¿Siente entumecimiento en los hombros?		

- | | |
|----|--|
| 23 | ¿Siente dolor de espalda? |
| 24 | ¿Tiene dificultad para respirar? |
| 25 | ¿Tiene sed? |
| 26 | ¿Se siente atontado? |
| 27 | ¿Siente su voz ronca? |
| 28 | ¿Le tiemblan los párpados? |
| 29 | ¿Le tiemblan las piernas o los brazos? |
| 30 | ¿Se siente enfermo? |

Para uso del examinador:

Puntuación:	Diagnóstico:
-------------	--------------

ANEXO 3 Instrumento para la escala sintomática del estrés (ESE)

Nombre de la prueba: Escala sintomática del estrés (ESE)

Autor original: Seppo Aro

País: Finlandia

Fecha: 1980

Versión, autor, país y fecha: Departamento Riesgos Físicos, Insat, Cuba, 1983

Breve descripción: La prueba cuenta con 18 ítems que expresan trastornos psicosomáticos referidos por personas que han sufrido experiencias estresantes durante el último año. Los resultados parecen estar influidos por los trastornos que produce el período menstrual en la mujer y los efectos de la ingestión de bebidas alcohólicas, por lo que en la consigna se le pide al sujeto no tomar en cuenta para sus respuestas este tipo de efectos si los presenta en el momento de la prueba. La prueba presenta cuatro posibilidades de respuesta: raramente o nunca (0 puntos), algunas veces (1 punto), frecuentemente (2) y muy frecuentemente (3 puntos) (Ver modelo más adelante).

Forma de calificación y normas para su aplicación: La prueba se califica e interpreta con un criterio cuantitativo sumando los puntos obtenidos en cada ítem. Si el resultado es mayor que 18, estamos en presencia de una persona presumiblemente afectada por el estrés.

Contenido del cuestionario para la escala sintomática del estrés (ESE)

ESCALA SINTOMÁTICA DE ESTRÉS (Seppo Aro)

Nombre: _____ Fecha: _____
Profesión: _____ Edad: _____ Sexo: _____

¿Ha padecido algunos de estos síntomas durante el último año? (los síntomas que se presentan regularmente relacionados con la menstruación o los que pueden relacionarse con la ingestión de bebidas alcohólicas no deben ser señalados)

N°	Síntomas	Raramente o nunca	Algunas veces	Frecuentemente	Muy frecuentemente
1	Acidez o ardor en el estómago				
2	Pérdida del apetito				
3	Deseos de vomitar o vómitos				
4	Dolores abdominales				
5	Diarreas u orinar frecuentemente				
6	Dificultades para quedarse dormido o despertarse durante la noche				
7	Pesadillas				

N°	Síntomas	Raramente o nunca	Algunas veces	Frecuente	Muy frecuentemente
8	Dolores de cabeza				
9	Disminución del deseo sexual				
10	Mareos				
11	Palpitaciones o latidos irregulares del corazón				
12	Temblor o sudoración en las manos				
13	Sudoración excesiva sin haber realizado esfuerzo físico				
14	Falta de aire sin haber realizado esfuerzo físico				
15	Falta de energía o depresión				
16	Fatiga o debilidad				
17	Nerviosismo o ansiedad				
18	Irritabilidad o enfurecimientos				

Para uso del examinador:

ANEXO 4

Cuestionario para la encuesta de efectos referidos

**INSTITUTO DE MEDICINA DEL TRABAJO
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA
Almirall - Versión 2 - 1993**

A continuación aparecen un grupo de síntomas y estados que Ud. puede presentar durante, al terminar la jornada laboral o después del trabajo.

Señale marcando con una cruz la frecuencia con la cual este padecimiento se le presenta. Si nunca ha padecido estos síntomas, marque el cero "0".

Nombre: _____

Sexo: M ___ F ___ Edad: _____

Centro de trabajo: _____

Puesto de trabajo actual: _____

Experiencia en el mismo (años): _____

Escolaridad (último grado aprobado): _____ Fecha: _____

	No	(PF)	(F)	(MF)
1. Ardentía en los ojos	0	1	2	3
2. Enrojecimiento en los ojos	0	1	2	3
3. Dolor al mover los ojos	0	1	2	3
4. Molestia exagerada a la luz	0	1	2	3
5. Sensación de presión en los ojos	0	1	2	3
6. Sensación de presión en la cabeza	0	1	2	3
7. Molestia exagerada por los ruidos	0	1	2	3
8. Dolor de oídos	0	1	2	3
9. Dolor de cabeza	0	1	2	3
10. Sensación de tensión en las mandíbulas	0	1	2	3
11. Dolor de garganta	0	1	2	3
12. Dificultades para tragar	0	1	2	3
13. Sensación de tener un nudo en la garganta	0	1	2	3

	No	(PF)	(F)	(MF)
14. Tos	0	1	2	3
15. Asma	0	1	2	3
16. Falta de aire al hacer esfuerzos físicos	0	1	2	3
17. Falta de aire al excitarse	0	1	2	3
18. Palpitaciones, taquicardia	0	1	2	3
19. Sensación de opresión en el pecho	0	1	2	3
20. Dolores punzantes o intensos en el pecho	0	1	2	3
21. Mareos	0	1	2	3
22. Falta de apetito	0	1	2	3
23. Sensación de llenura	0	1	2	3
24. Náuseas	0	1	2	3
25. Presión en el estómago	0	1	2	3
26. Dolor de estómago	0	1	2	3
27. Eructos, acidez, ardencia en el estómago	0	1	2	3
28. Vómitos	0	1	2	3
29. Enfermedades intestinales(diarreas)	0	1	2	3
30. Catarro, gripe	0	1	2	3
31. Coriza	0	1	2	3
32. Enfermedades de la piel	0	1	2	3
33. Temblor en las manos	0	1	2	3
34. Calambres al mover los dedos	0	1	2	3
35. Dolor y tirantez en los hombros y el cuello	0	1	2	3
36. Dolor y tirantez en la espalda y la cintura	0	1	2	3
37. Dolores en las articulaciones	0	1	2	3
38. Hormigueo, picazón, entumecimiento o temblores de los pies o las piernas	0	1	2	3
39. Manos y pies fríos a pesar de estar en un ambiente caliente	0	1	2	3
40. Sensibilidad exagerada al frío	0	1	2	3
41. Sensibilidad exagerada al calor	0	1	2	3
42. Boca y/o lengua seca	0	1	2	3
43. Sudar a pesar de estar en un ambiente fresco	0	1	2	3
44. Manos sudorosas	0	1	2	3
45. Reacciones del cuerpo a los cambios repentinos del tiempo	0	1	2	3
46. Mucha sed	0	1	2	3
47. Sensibilidad exagerada	0	1	2	3
48. Agotamiento físico débil	0	1	2	3
49. Cansancio físico, excesivo agotamiento	0	1	2	3
50. Se cansa muy rápido	0	1	2	3
51. Perturbaciones al conciliar el sueño	0	1	2	3
52. Perturbaciones durante el sueño (pesadillas)	0	1	2	3
53. Cansancio a pesar de haber dormido lo suficiente	0	1	2	3
54. Nervioso, tenso	0	1	2	3
55. Dificultades de concentración, para prestar atención	0	1	2	3
56. Dificultades para recordar las cosas, olvidos frecuentes	0	1	2	3
57. Se siente atontado	0	1	2	3
58. Deseos de estar acostado	0	1	2	3
59. Falta de energía y sin entusiasmo, incapaz de poner interés en algo	0	1	2	3
60. No se puede decidir	0	1	2	3
61. No tener ganas de hacer nada	0	1	2	3
62. Pena, cohibido al hablar	0	1	2	3
63. Falta de confianza en sí mismo	0	1	2	3
64. Sentimiento de inferioridad	0	1	2	3
65. Se ruboriza fácilmente	0	1	2	3
66. Irritable, perder fácil la paciencia	0	1	2	3
67. Intranquilidad interior, ansiedad	0	1	2	3

	No	(PF)	(F)	(MF)
68. Propensión a las cavilaciones, a pensar mucho todos los asuntos	0	1	2	3
69. Preocupación por la salud personal	0	1	2	3
70. Miedo a las enfermedades graves	0	1	2	3

Otras alteraciones no contempladas en la lista: _____ Calificación total: _____

EER = Sumatoria de ítems Sí / ítems marcados.

Nos da un criterio cuantitativo de la autopercepción de salud. Empezamos a sospechar que hay una mala auto-percepción del estado de salud cuando la calificación de la prueba pasa de la mediana 1,5.

Recibido: 7 de junio de 2015

Aprobado: 21 de mayo de 2016