

# EL ENFOQUE ERGONÓMICO EN EL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DE LOS TRABAJADORES DE CUBA. SU HISTORIA Y ESTADO ACTUAL

# THE ERGONOMIC APPROACH AT THE NATIONAL INSTITUTE FOR WORKERS' HEALTH OF CUBA. ITS HISTORY AND CURRENT STATUS

Pedro Juan Almirall Hernández<sup>1</sup>

## RESUMEN

**Introducción:** El desarrollo histórico de la aplicación del conocimiento ergonómico en la investigación e intervención en el Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (Insat) de Cuba se muestra a través de más de tres décadas. **Desarrollo:** Fueron catalogados tres momentos, que responden a la utilización de la aplicación en su construcción teórica y el alcance para la salud de los trabajadores, el rol de la ergonomía en la busca de la salud y seguridad de los trabajadores. En la construcción teórica y el alcance para la salud de los trabajadores son expuestas las bases metodológicas e instrumentales de su desarrollo como parte importante del progreso en la investigación en el Insat, y su aplicación con un enfoque multidisciplinario. **Conclusiones:** Se caracteriza el momento actual en que se utilizan con gran frecuencia las principales técnicas e instrumentos de la Macroergonomía en la investigación e intervención en Salud ocupacional.

**Palabras clave:** ergonomía, análisis del trabajo, modelos, efectos

## ABSTRACT

**Introduction:** The historical development of the application of ergonomic knowledge in research and intervention at the National Institute for Workers' Health (INSAT) of Cuba is shown through more than three decades. **Development:** There were categorized three stages, corresponding to the use of the application in its theoretical construction and scope for the workers' health, the role of ergonomics in the pursuit of occupational health and safety. In the theoretical construction and scope for the workers' health, the methodological and instrumental bases of its development are exposed as an important part of progress in research at the Insat, and its application to a multidisciplinary approach. **Conclusions:** The present moment is characterized by the use very often of the main techniques and instruments of Macroergonomy in research and intervention in Occupational Health.

**Keywords:** ergonomology, analysis of work, models, effects

## INTRODUCCIÓN

La Ergonomía ha estado presente en todos los momentos del desarrollo de la Salud ocupacional en el Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (Insat) de Cuba, desde los primeros trabajos y los primeros intentos de ca-

pacitar recursos humanos propios de la Salud ocupacional (SO), en la que esta ciencia integradora ocupó un lugar destacado.

Nuestros primeros esfuerzos para formar especialistas en Medicina del Trabajo tomaron en cuenta el enfoque ergonómico, aunque de una forma aislada, aspecto este superado en parte con el transcurso del tiempo. Aprovecho para declarar que expondré la visión personal sobre el desarrollo de la Ergonomía durante estos más de treinta años en que el autor ha formado parte del Insat.

En el presente trabajo nos dimos a la tarea de clasificar los momentos por los cuales ha pasado la Ergonomía en el Insat, relatando de forma abreviada las condiciones y cocimientos que influyeron en la aplicación de esta ciencia a los problemas que debe enfrentar la SO. De esta manera intentamos darle un orden lógico a nuestra exposición, que pretende mostrar cómo la Ergonomía y sus métodos e instrumentos se han adentrado en la SO, ocupando en lugar preponderante la relación salud-trabajo.

## DESARROLLO

En sus expresiones iniciales, la SO se dedicó fundamentalmente al diagnóstico y tratamiento de las enfermedades consideradas como profesionales y al desarrollo de los aspectos médico-legales en que se materializaba su ejecución. El paradigma biologicista poco permite desarrollar el campo de la Ergonomía, pues, como es sabido, necesita de un trabajador enfermo para expresarse en la práctica.

Casi al unísono, se desarrolló un paradigma que llamaremos "ambientalista", cuya expresión más acabada son las normas y estándares. Aquí la ergonomía tradicional se vio fortalecida, y con la importancia creciente de la automatización, nació la llamada Ergonomía Cognitiva. Ambas tuvieron un auge extraordinario.

En diversas oportunidades nos hemos referido a los éxi-

<sup>1</sup> Licenciado en Psicología, Doctor en Ciencias de la Salud, Máster en Salud de los Trabajadores, Investigador Titular y de Mérito, Profesor Titular. Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

Correspondencia:

DrC Pedro Juan Almirall Hernández  
Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores  
Calzada de Bejucal km 7½ n° 3035 entre Heredia y 1ª, La Esperanza, Arroyo Naranjo, La Habana, Cuba, CP10900  
E-mail: [monape@infomed.sld.cu](mailto:monape@infomed.sld.cu)

tos que han alcanzado en la práctica estos paradigmas o reglas esenciales para intervenir en la salud ocupacional, pero igualmente ha sido demostrado que seguirán existiendo y que tienen un gran valor en la práctica diaria; sin embargo, no son suficientes, en particular cuando se quiere desarrollar el enfoque preventivo para aumentar la calidad de vida y la salud de los trabajadores<sup>1-5</sup>.

Inspirados en los logros y éxitos de la industria japonesa fundamentalmente, fue desarrollándose la idea de los modelos antropocéntricos como el centro de todo el desarrollo científico y, por supuesto, en la Salud ocupacional<sup>1,6</sup>.

Se impone desarrollar un paradigma que hemos nombrado “dinámico”, cuya categoría principal es la comunicación entre el trabajador, su objeto y medio de trabajo, su ambiente laboral y con los demás trabajadores, y que lleve como finalidad no solo la prevención de las enfermedades profesionales, las asociadas al trabajo y los efectos negativos, sino también aumentar la calidad de vida del trabajador<sup>1-3</sup>.

Desde la década de los 70 del siglo XX, un grupo de científicos alemanes liderados por Hacker y la Escuela de Dresden, propusieron lo que se conoce como jerarquía de valores del trabajo con relación a la salud. Ellos

identificaron estadios o niveles en los cuales puede verse un trabajador de acuerdo a su salud y eficiencia.

Hace más de tres décadas, un grupo de trabajo de la Universidad de Dresden, en Alemania, llamó la atención sobre cuáles eran por etapas las características de las exigencias laborales en función de las capacidades humanas<sup>4</sup>:

- Considerar las capacidades biológicas y psicológicas del hombre.
- No producir enfermedades o menoscabo de la eficiencia personal.
- Deben producir satisfacción.
- Propiciar un desarrollo armónico de la personalidad.

A esta escala de que pretende mostrar la relación exigencias–capacidades del trabajador, Hacker llamó jerarquía de valores del trabajo con relación a la salud, en la cual puede verse un trabajador de acuerdo a su salud y eficiencia. Entonces estas relaciones entre la SO y la Ergonomía varían según el paradigma reinante, generalmente centrado en el quehacer y la experiencia del que ejerce la SO y el desarrollo, alcance y dominios de la Ergonomía.

Lo antes expuesto puede resumirse en la tabla siguiente:

**Tabla**

**Relación de la Ergonomía con los paradigmas de la Salud ocupacional**

Paradigma	Características
Biologicista	No hay desarrollo de la Ergonomía
Ambientalista	Fuerte desarrollo de la ergonomía tradicional
Dinámico	Enfoque macroergonómico

Tratando de darle un cierto orden lógico a nuestra exposición, presentamos el quehacer de la Ergonomía en el INSAT en tres momentos, muy influenciados estos por el mismo desarrollo y auge de enfoque ergonómico, particularmente su repercusión e impacto en la Salud ocupacional (SO):

- **Ergonomía tradicional. Indicadores aislados.** Perteneció a la primera etapa de desarrollo de la SO en Cuba, y en las investigaciones de este autor correspondiente a ese periodo, nuestro propósito era el estudio atomizado de la relación trabajo-salud y evaluar las alteraciones aisladas del trabajador expuesto a ruido, mala iluminación, etc.<sup>8-11</sup>.
- **Ergonomía cognitiva.** Trabajo con exigencias propias de la automatización. En Cuba la automatización, principalmente con las PC, ha invadido todas las expresiones de la actividad socioeconómica del país, a todos los niveles y con énfasis en la enseñanza y la salud pública (para una muestra de los trabajos realiza-

dos en esta dirección, pueden consultarse los trabajos consignados en nuestra bibliografía<sup>17-22</sup>).

- **Macoergonomía.** A nuestro modo de ver, la integralidad y el enfoque sistémico, acompañados de un uso creciente de los métodos generales de la ciencia, en particular la modelación y el uso de las tecnologías informáticas y de las comunicaciones (TIC), caracterizan esta etapa, que viene a llenar grandes vacíos en lo teórico y en lo práctico. Podemos decir que es la etapa más reciente de nuestra producción científica la que está en construcción (algunas de estas intervenciones e investigaciones pueden consultarse en las citas correspondientes<sup>17-22</sup>).

**Bases conceptuales y prácticas**

Una ciencia tiene necesariamente que mostrar coherencia entre su desarrollo teórico, su metodología y sus aplicaciones prácticas. Es evidente que la resolución favorable a los problemas que intenta resolver una ciencia solo será efectiva si es generalizada en la comunidad

científica, y aceptada (generalización del conocimiento) cuando presenten la debida fundamentación teórica, un arsenal de métodos, técnicas e instrumentos propios o de uso habitual. Esto constituye un factor decisivo, independientemente del conocimiento u objeto de estudio de que se trate.

La Ergonomía en SO, y en particular en el Insat, en la experiencia personal, presenta un desarrollo creciente, basado en dos pilares fundamentales:

- El desarrollo teórico-metodológico.
- El desarrollo instrumental.

### Desarrollo teórico-metodológico

- Estudio del hombre sano. Teoría de los estados funcionales.

Muchos desafíos tiene que enfrentar el que intente enfocar su quehacer científico en el campo de la prevención. Uno de los más difíciles es comprender la necesidad de estudiar al hombre supuestamente sano. Lo que hasta aquí hemos expuesto nos debe llevar a la reflexión sobre el estado actual y las perspectivas a corto, mediano y largo plazo del desarrollo de una metodología capaz de estudiar la relación hombre-actividad laboral bajo la óptica del hombre sano, es decir, a partir de las capacidades funcionales que permiten la vida de relación y no de los efectos ya establecidos y representados por la enfermedad.

Sin embargo, términos tales como ‘sistemas’, ‘algoritmos’ y ‘modelos’ pueden representar aspectos teóricos, aislados los cuales por sí no permiten una coherencia en el proceder para las ciencias aplicadas<sup>6,7</sup>.

En ese sentido y con un paso de avance, se nos presenta la llamada Teoría de los Estados Funcionales (EF), cuya finalidad es caracterizada por la efectividad de la conducta del hombre, sus potencialidades y su realidad, para poder cumplir una actividad concreta.

En la actualidad, las investigaciones aplicadas consideran el término y la teoría de los EF en una dimensión mucho mayor, como expresión de la capacidad reactiva del hombre ante la realidad externa.

Existen varias definiciones de lo que se considera el estado funcional del hombre. Es una respuesta cualitativa particular de los sistemas funcionales de diferentes niveles a las influencias externas e internas que surgen en la ejecución de una actividad significativa para el hombre. Es un complejo integral de características presentes de las funciones y cualidades del hombre que directa e indirectamente condicionan la realización de la actividad.<sup>3,4</sup>

El estado funcional presupone al menos tres aspectos fundamentales:

- a) La concreción sistémica, es decir, concebir el objeto de estudio bajo esa óptica.
- b) Identificación de las estructuras básicas o niveles que expresan el desempeño de la tarea.
- c) Modalidades fundamentales que están involucradas en ejecución de las tareas.

Con un criterio práctico, es decir, con la intención de evaluar la relación entre ejecución-éxito y costo para el sujeto que realiza una actividad, los EF se expresan a partir de dos criterios de clasificación<sup>1</sup>:

- **Seguridad.** Hay una capacidad de ejecución satisfactoria a un nivel dado y adecuada movilización (plena correspondencia de las exigencias con la capacidad funcional. Aquí la aparición de los efectos negativos y la probabilidad del accidente son mucho menores.
- **Costo.** Se refiere al gasto o movilización de recursos y fuerzas que se deben poner en juego para la ejecución de la tarea a realizar; en ese sentido, si la respuesta no es adecuada y la exigencia supera las posibilidades presentes en el hombre, se habla de una ‘discordancia dinámica’.

Así, a partir de la evaluación concreta de los EF de un trabajador, podemos reconocer la presencia o no de efectos negativos o no deseados del trabajo, aspecto que requiere de mucho más desarrollo metodológico e instrumental.

Parece existir consenso entre los estudiosos de la Ergonomía cognitiva en el reconocimiento de la evaluación de los EF como un principio de acción, la necesidad de tomar en cuenta un grupo de exigencias metodológicas para su evaluación, y que pueden señalarse como las siguientes<sup>4,5</sup>:

- Alta confiabilidad. Calidad insoslayable para el investigador. Habla del rigor de la investigación.
- Aplicabilidad. Reconoce el registro de la respuesta funcional, sus posibilidades y alcance en el análisis e interpretación posible de la información registrada. Dentro de la aplicabilidad no debe olvidarse la correspondencia entre el contenido y la especificidad de los diferentes índices de expresión del EF.

No tomar en cuenta este criterio trae consecuencias desastrosas en la propia confiabilidad en la evaluación del EF y sobre los costos de la investigación.

La capacidad para el diagnóstico y pronóstico está muy relacionada con los criterios anteriores, y refuerza la necesidad de reconocer el EF no sólo en un momento (medición puntual), sino de permitirle al investigador la inferencia sobre el resultado de la ejecución de la actividad y la expresión en la reactividad general del sujeto.

Como un aspecto final de este breve resumen sobre los EF y su posible aplicación en el caso de la Ergonomía, nos referiremos a los índices y niveles particulares

que reflejan un EF concreto, así como la instrumentación dedicada a su evaluación.

Existen numerosas clasificaciones para expresar los niveles en que se evalúan y consignan los EF. Una de las clasificaciones más utilizadas es la siguiente: a) nivel fisiológico, y b) nivel psicológico<sup>4-6</sup>.

### **Interrelación metodológica. Métodos generales de la ciencia. Sistemas. Modelación**

En la práctica es necesaria una expresión concreta del objeto de estudio que se quiere investigar; a nuestro juicio, esa función la desempeñan los modelos. Se pueden encontrar en la literatura varias definiciones de modelo. Una de ellas, muy acertada e ilustrativa a juicio de esta autor, la enunció Bunge<sup>7</sup>, el cual considera que los modelos son sistemas conceptuales que intentan representar aspectos interrelacionados de sistemas reales.

En la última etapa de nuestra investigación hemos realizado algunos estudios para construir un modelo para la intervención en SO<sup>3</sup>.

### **Desarrollo instrumental**

Un aspecto que se encuentra en constante desarrollo es la de construcción y validación de instrumentos. Podemos decir que fue y es en la actualidad una de las áreas que ocupa un volumen considerable de nuestras investigaciones. Una muestra de los instrumentos desarrollados o validados durante las diferentes etapas o momentos de la Ergonomía puede consultarse en el anexo que acompaña este trabajo.

### **¿Por qué se caracteriza la etapa actual?**

No es ajena esta etapa a las necesidades que requiere el momento actual del desarrollo del conocimiento. Podemos asegurar que la Macroergonomía:

- intenta aplicar los criterios de integralidad y sistemas;
- es expresión de lo anterior en el uso de modelos;
- utiliza con mucha frecuencia las TIC, tanto en el diagnóstico como en la comunicación de resultados;
- necesita de una mayor integración con los problemas actuales de la Salud ocupacional;
- proporciona mayor comunicación con los decisores;
- necesita de mayor preparación de los recursos humanos; y
- promueve mayor divulgación de los resultados y las posibilidades de introducir estos en la práctica social.

### **BIBLIOGRAFÍA**

1. Almirall PJ. El Paradigma dinámico. Su aplicación en Salud ocupacional. Revista Cubana de Salud y Trabajo. 2008;8(2).
2. Almirall PJ. Ergonomía cognitiva. Su aplicación en Salud ocupacional. Caracas: Editorial Universitaria. Universidad Central de Venezuela; 2001.

3. Almirall PJ. Análisis del trabajo, un enfoque desde la macroergonomía. La Habana: Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores; 2012.
4. Hacker W. Progressive Arbeitsinhalte in mensh-machine Systemen. Ergonomics. 1980;24:744.
5. Montero MR. Macroergonomía. Aplicaciones en salud y trabajo (conferencia). IV Simposio Internacional de Salud y Trabajo. Convención de Salud Habana 2012. Palacios de las Convenciones. 12-16 de abril de 2012.
6. van Oostrom SH, Anema JR, Terluin B, Venema A, de Vet HC, van Mechelen W. Development of a workplace intervention for sick-listed employees with stress-related mental disorders: Intervention mapping as a useful tool. BMC Health Serv Res. 2007;15(7):127.
7. Bunge M. From neuron to behavior and mentation; an exercise. In: Levelmansion M. Information processing the nervous system. New York: Raven Press; 1980.
8. Comellas C; Almirall P. Influencia de la iluminación en la salud y bienestar del trabajador. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 1981;19(2):175.
9. Almirall PJ. Evaluación de las funciones psicomotoras y las referencias de salud en operadores de maquinarias agrícolas. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 1983;21(4):324.
10. Almirall PJ. Microclima y factores psicosociales en la industria azucarera. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 1984;22:364.
11. Almirall PJ. Fatiga, calor y producción en cadena. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 1990; 28(2):201.
12. Almirall PJ, Dieste W, del Castillo N, Hernández JS, González A, Parada C. Calor y efectos negativos del trabajo. Un enfoque ergonómico. Revista Cubana de Salud y Trabajo. 2006;7(1-2): 40-9.
13. Almirall PJ. Normalización de un procedimiento para evaluar los efectos del esfuerzo mental. Revista Española de Salud y Trabajo. 1983;48:41.
14. Almirall PJ. La variabilidad de la frecuencia cardiaca como indicador del nivel de activación ante del esfuerzo mental. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 1995;33(1):2.
15. Almirall PJ, Reyes L. Automatización en Salud ocupacional. Autor. Revista Cubana de Salud y Trabajo. 2011;12(1):45-52.
16. Almirall PJ, Pérez M, Alonso R, Castro J. Personalidad y evaluación del estado funcional en cardiopatas y sujetos sanos. Un estudio experimental. Investigaciones Médicoquirúrgicas. 2010;2(2):5-10.
17. Almirall PJ, Alvarado CM. Evaluación ergonómica: un ejemplo de la industria en San Pedro Sula. Revista Cubana de Salud y Trabajo. 2004;5(1):4-9.
18. Almirall PJ, Carral J, Hernández JS. Un modelo para al Ergonomía Organizacional. Aplicabilidad en

- un grupo de empresas. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*. 2005;5(2):41-8.
19. Santana S, Fernández IM, Almirall PJ. Evaluación del estado de salud del maestro venezolano de enseñanza primaria. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*. 2007;8(2):34-7.
20. Almirall PJ. Salud y condiciones de Trabajo en el maestro venezolano. Un enfoque ergonómico. II Jornada Intersectorial: La escuela como espacio. Maturrín, Venezuela; 2004
21. Almirall PJ El Paradigma Dinámico. Su aplicación en Salud y Ocupacional. Autor. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*. 2008;8(2):59.
22. Borges A, Almirall P, Escalona E, Vidal G, Núñez R, Bracho I, Romero A, Torrealba F. Una experiencia de capacitación sobre el análisis del trabajo. *Salud trab. (Maracay)*. 2012;20(1):23-32.
23. Almirall PJ, del Castillo NP, Parada C, Reyes L, González A, Hernández JS. Estrés y fatiga en el ámbito hospitalario: un estudio con enfoque de género. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*. 2013;14(1):46-50.

**Anexo**

**Algunos instrumentos contruidos, estudiados o validados en el Insat**

Nombre	Fuente	Objetivos	Criterio de aplicabilidad
Patrones subjetivos de fatiga	H Yoshitake, Tanaka, Japón; 1978 Versión N° 5. Almirall PJ et al. IMT. Cuba; 1984	Diagnóstico cuantitativo de la fatiga, clasificación del tipo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo costo</li> <li>• Alta validez</li> <li>• Criterio epidemiológico para su aplicación</li> </ul>
Escala sintomática de estrés	Seppo Aro. Finlandia. 1980. Versión N° 2, IMT. Cuba; 1983	Diagnóstico del estrés a partir de afectaciones psicósomáticas	Ídem
Conflictos-estrés	J. Steihmentz. USA; 1976 Versión N° 2. Almirall PJ, del Castillo NP. IMT. Cuba; 1984	Evaluación del estrés a partir de sus efectos referidos, estilos de afrontamiento y estresores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo costo</li> <li>• Diagnostico integral del estrés</li> </ul>
FAS	Marck y Bachmann, Alemania; 1980. Versión N° 2. Almirall PJ et al. IMT. Cuba;1984	Evaluación de los efectos negativos en dirigentes	Ídem a los anteriores (puede ser aplicado de forma seriada)
Escala de efectos referidos	Almirall et al. Versión N° 3. IMT. Cuba; 1994	Diagnóstico de salud a partir de los síntomas y entidades referidas por el trabajador	Ídem a los anteriores Criterio subjetivo de salud
PNF	Schneider et al, Alemania 1980 Versión N° 2. del Castillo et al. IMT. Cuba; 1984	Patrón de afectación por exposición a neurotóxicos	Ídem los anteriores Orientación en cuanto al tipo de afectación y gravedad de la misma
Cuestionario de 47 ítems	Hanninen H, Lindstrom K, Finlandia; 1978 Versión N° 2. Almirall PJ, Hurtado R. IMT. Cuba; 1983.	Patrón de afectación por exposición a neurotóxicos	Ídem a los anteriores Sintomatología referida de alteraciones del estado funcional

**Recibido:** 30 de enero de 2014

**Aprobado:** 10 de abril de 2015