

UN MODELO EN ERGONOMÍA ORGANIZACIONAL. SU APLICABILIDAD EN UN GRUPO DE EMPRESAS

A MODEL IN ORGANISATIONAL ERGONOMY. APPLICABILITY IN A GROUP OF ENTERPRISES

DrC Pedro Juan Almirall Hernández¹

Dr. Jesús Carral Flores²

Lic. Jesús Hernández Romero³

RESUMEN

Objetivos: Inspirados en los principios de la ergonomía organizacional, se evaluó la aplicabilidad y pertinencia de un modelo antropocéntrico sistémico a partir del análisis de las exigencias de la tarea, las condiciones en que se realiza y los efectos sobre el trabajador, considerando dos categorías fundamentales para su expresión: el análisis del trabajo y la comunicación. **Material y métodos:** Se estudiaron una central de taxis y tres maquiladoras en México y Cuba, lo que comprendió una población de 22 puestos de trabajo y 1151 trabajadores. Los instrumentos para la evaluación fueron: condiciones ergonómicas de trabajo e interrelaciones mediante el método de Helsinki y el software APT. Los efectos negativos fueron estudiados a partir de las encuestas PSF (fatiga) y ESE (estrés). **Resultados:** El software APT clasificó los puestos de trabajo estudiados como generadores, en diferentes grados, de efectos negativos del trabajo. La fatiga resultó ser el efecto más frecuente en la población evaluada, y el sinergismo de malas condiciones ergonómicas y trabajar bajo presión temporal, como el caso de los operadores de la central de taxis en La Habana, presentaron los mayores niveles de fatiga referida. **Conclusiones:** El modelo resultó aplicable y fácil de instrumentar con gran coherencia en su expresión práctica, mostrando efectividad independientemente del medio geográfico en que se aplicó, y resultado de gran utilidad para la intervención.

Palabras clave: ergonomía organizacional, condiciones de trabajo, efectos negativos

ABSTRACT

Objectives: Organisational ergonomics evaluations are made on a systemic and anthropocentric model. Two categories: work analysis and communication are very narrow with demand, work conditions and effects. **Methodology:** Taxi dispatcher in Cuba and 3 Mexican maquilas were evaluated with 22 work places and 1151 workers. The instruments used were: ergonomics work conditions by Helsinki Method and APT software. The negative effects were evaluated with PSF (fatigue) and ESE (stress). **Results:** The workplaces where evaluated with high probability to obtain negative effects (main fatigue). Synergism conditions: negative ergonomics conditions and time pressure in the taxis central were the worse situations in relation with the negative effects. **Conclusions:** The model was very efficiently and easy to applied and independently of the geographic influences.

Key words: organisational ergonomics, work conditions, negative effects

INTRODUCCIÓN

De la ergonomía se tiene referencias desde la época de los griegos, cuando los maestros constructores de los grandes estadios y locales para las representaciones teatrales tomaban en cuenta las medidas antropométricas de sus patriarcas para la mejor ubicación de sus espacios y así lograr la visibilidad óptima para estos venerables¹.

Las dos guerras mundiales representaron un acicate para el desarrollo del conocimiento ergonómico, convirtiéndose al final de la segunda, en lo que hoy denominamos ergonomía.

Sin embargo, es por la década de los 70 cuando la ergonomía invade casi todos los sectores de la vida de relación. Ligada estrechamente al fenómeno de la efectividad laboral y al aumento en los servicios y calidad de los bienes de consumo, no obstante los éxitos en el campo de la prevención y promoción de salud ocupacional, no han sido lo suficientemente impactantes como se esperaba.

A nuestro parecer, el paradigma clásico de la ergonomía centrado en un modelo maquinocéntrico de análisis del trabajo, a pesar de sus aportes en este campo, es incapaz de brindarnos las soluciones esperadas en el ámbito de la salud y seguridad que se exige en la actualidad.

A este modelo se le presentan cada vez más objeciones, que han llevado, al decir de varios autores, a la necesidad de centrarnos en un modelo antropocéntrico cuya finalidad deseada es el análisis del hombre integralmente y de la comunicación como categoría básica del análisis del trabajo^{2,3}.

Pensamos que la denominación de *ergonomía organizacional* de Cuesta y Montero⁴ es la adecuada para esta expresión del conocimiento a lo que otros autores han llamado *macroergonomía*^{5,6}, pues da una clara visión de su campo y dominio de acción. Cuando se habla de organizaciones, se generaliza y no se reduce la esfera de influencia a ciertas exigencias de trabajo, como es el caso de la ergonomía cognitiva, ni se piensa en una relación mecanicista entre la biomecánica y la antropometría funcional y los efectos negativos que acarrea el mismo, típica del paradigma clásico de la

¹ Licenciado en Psicología. Doctor en Ciencias Médicas. Master en Salud de los Trabajadores. Investigador Titular. Profesor Auxiliar. Vicedirección de Investigaciones y Docencia. Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

² Médico especialista en Medicina del Trabajo. Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, Saltillo, México

³ Licenciado en Economía. Aspirante a Investigador. Departamento de Investigaciones. 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 7 ½, Apartado 9064, CP10900, Arroyo Naranjo, Ciudad de La Habana, Cuba
E-mail: monape@infomed.sld.cu

ergonomía, las cuales, aunque tiene una capital importancia para el diseño de condiciones favorables a la salud y eficiencia, no pueden por sí solas resolver la compleja interacción del trabajador con su actividad laboral⁵⁻⁷.

En una época tan temprana como en 1966, Hall (citado por Cuesta y Montero⁴), llamó la atención sobre lo que él denomina las dimensiones ocultas de la relación o sistema hombre-máquina. Ante el desafío que nos impone la necesidad de nuevos paradigmas en salud y trabajo, estamos obligados a generar modelos, conceptos y, a su vez, nuevos procedimientos e instrumentos para ser introducidos en la práctica social.

El uso de modelos se va imponiendo en la práctica de las ciencias del trabajo. Almirall¹ clasifica los modelos a partir del control de la subjetividad, ya sea del trabajador, como ejemplo el Modelo Obrero Italiano; del investigador, como el LETS, el APT y el propuesto por MAPFRE, y los llamados mixtos, que combinan ambos criterios (el Método de Helsinki¹).

Como es conocido, los modelos permiten, a partir de sus cualidades, un grupo importante de ventajas que contribuyen a un mejor diagnóstico de los resultados en la interacción hombre-actividad laboral y aumentan la efectividad de la intervención.

Se han señalado, entre otras, las propiedades siguientes de los modelos Zichenko y Munipov (citado por Almirall¹):

- La capacidad de inferencia, lo que contribuye al estudio de la realidad y el pronóstico de los resultados de un proceso o fenómeno.
- Su valor metodológico, que permite la posibilidad de comparar acciones de diferentes actores.

A pesar del creciente uso en la práctica de los modelos, no es frecuente encontrar en la literatura sobre el tema estudios dirigidos a confirmar la capacidad diagnóstica de los modelos de análisis del trabajo; incluso en muchos casos son utilizados acríticamente y sin tomar en cuenta las características esenciales y particulares de la actividad para la que se construye.

Recientemente, y a la luz de la llamada *calidad total*, en las empresas ha surgido un grupo de modelos para el análisis y la intervención, que recorren desde los aspectos socio-demográficos relacionados con la ubicación de la empresa, hasta los exámenes de admisión y preventivos que deben ser realizados a los trabajadores⁵⁻⁸.

En la presente investigación se evalúa la aplicabilidad del APT como modelo utilizado en el marco del análisis del trabajo, y el procedimiento para el diagnóstico y pronóstico de sus efectos negativos, así como su valor metodológico en la intervención en un grupo de empresas.

También es de interés para la evaluación del modelo, la influencia de algunas variables de la individualidad como el sexo, la edad y la experiencia laboral y su relación con los efectos negativos.

MATERIAL Y MÉTODO

• Software APT

Inspirado en el modelo y procedimiento elaborados

por Meister et al.⁹ y modificado por Almirall y Moreno¹⁰, el APT en su última versión es considerado un modelo mixto que cuenta con tres niveles de análisis. El llamado *análisis cualitativo* (AC), consistente en una lista de observaciones sobre determinadas condiciones de trabajo consideradas en la experiencia y la práctica de la Salud Ocupacional como patognomónicas de efectos negativos, tiene función de pesquisaje y contribuye a localizar cuáles son los puestos potencialmente generadores de efectos negativos. Si el programa lo recomienda, debemos pasar al segundo nivel de evaluación llamado *análisis orientado* (AO), mediante el cual el investigador debe observar el puesto de trabajo y consignar las condiciones presentes, las que están determinadas por los atributos esenciales del trabajo en una lista de observaciones predeterminadas que evalúan la comunicación del trabajador con todo el sistema representativo de la actividad laboral.

Con esta información, el algoritmo del programa computarizado y en función de tres escalas valorativas de cualquier actividad laboral (contenido: extenso o restringido, exigencias especiales de la tarea y condiciones adversas de ejecución), evalúa de manera analítica y gráfica la probabilidad de que dichos puestos sean generadores de efectos negativos en cuatro categorías:

- Categoría 1: Sin presencia de efectos.
- Categoría 2: Presencia de efectos poco intensos, esporádicos.
- Categoría 3: Presencia de efectos con relativa frecuencia.
- Categoría 4: Presencia de efectos con alta frecuencia e intensidad.

El sistema de expertos del programa APT recomienda pasar o no al tercer nivel de análisis, que corresponde al estudio de los efectos negativos (véase el anexo 1).

• Evaluación de las condiciones ergonómicas de trabajo

Utilizamos el Método de Helsinki, original de Finlandia, en su versión al español de la Universidad Autónoma Metropolitana (Unidad Xochimilco) UAM¹¹, modificado por el autor y que no requiere en la actualidad de ningún instrumento de evaluación ambiental para la calificación ergonómica de los puestos de trabajo. El método explora diferentes condiciones objetivas y subjetivas de la actividad laboral, combinando el juicio del investigador con el del trabajador.

La calificación del mismo es por estación de trabajo y establece el método en: 1 y 2 buena, 3 regular, 4 mala y 5 muy mala, para cada una de las condiciones estudiadas, lo que permite que en cada puesto de trabajo se calcule una puntuación particular que al final se promedia para el puesto, interpretándose a partir de los mismos rangos de calificación que se usaron para el estudio de las condiciones de trabajo.

Para el criterio evaluativo final cada empresa se usó el perfil promedio calculado mediante el software de referencia (anexo 2).

• **Evaluación de los efectos**

Con este fin se utilizaron sendos instrumentos estandarizados con uso epidemiológico y con experiencia en nuestra institución en cuanto su aplicabilidad y validez en el campo de la Salud Ocupacional: los llamados PSF (Patrones Subjetivos de Fatiga), atribuidos a H. Yoshitake (1978), y en la versión 5 del INSAT. Es una encuesta de síntomas que se evalúan de forma aditiva y que permiten caracterizar el nivel de fatiga expresado en función de la cantidad de síntomas presentes, declarados por el trabajador al final de su jornada normal de trabajo. En hombres el contestar afirmativamente a seis síntomas o más y en la mujer a siete o más, nos habla de resultados atribuibles a estados de fatiga.

En el caso del estrés, aplicamos la Escala Sintomática de Estrés de Seppo Aro (1980) en la versión del INSAT. Este instrumento evalúa las respuestas de trastornos psicósomáticos y funcionales, típicas de situaciones estresantes; su evaluación cuanti-cualitativa nos dice que trabajadores con 10 puntos o más deben ser considerados como personas que tienen reacciones típicas de estrés ¹.

• **Población estudiada**

Para el estudio aplicamos la metodología expresada en nuestro modelo en cuatro organizaciones de dos países latinoamericanos.

En el norte de México, en particular en un parque industrial, evaluamos tres maquiladoras, y en La Habana estudiamos una central de tráfico de taxis. Todos los centros fueron evaluados siguiendo la misma metodología y con

los criterios e instrumentos propuestos que responden al procedimiento APT.

Las tres maquilas realizan funciones de preparación y manufactura de partes en la industria automotriz.

En la maquila 1 se realizan labores de cortado de piezas mediante maquinas herramientas y su unión. Aunque hay relativa similitud en sus exigencias, en la maquila 2 se requiere una mayor de abstracción, así como de una excelente coordinación óculo manual, pues se cortan y ensamblan partes de asientos de autos mediante moldes, que se aplican directamente sobre el material usado; la mayoría de las acciones son manuales.

En la maquila 3 se puede destacar un mayor nivel de automatización en el proceso, el cual se combina con actividades manuales, aunque partes del proceso son realizadas en típicas líneas de montaje.

En el caso de la central de tráfico, fueron estudiados los operadores de tráfico encargados de recibir los pedidos de transportación y enviárselos a los conductores que se encuentran en la ciudad para el servicio al cliente. Es una operación en que se combinan la recepción auditiva con los datos de la computadora; el nivel de automatización es alto; al contrario de en las maquilas, los turnos son rotativos y de 24 horas.

Los puestos evaluados fueron 22 y los trabajadores a los que se les estudiaron los efectos negativos del trabajo (fatiga y estrés) ascendieron a 1151. En la tabla 1 hacemos una descripción detallada de los puestos motivo de estudio. La edad promedio de los evaluados fue de 32,8 ($\pm 9,36$; intervalo de 15 a 57), y su experiencia laboral resultó de $5,23 \pm 2,6$ años, (intervalo de 1 a 13 años); el 56% de la muestra fue de mujeres y el resto de hombres.

Tabla 1
Descripción general de los puestos estudiados

Centro	Puestos	Nº
Maquila 1	Costurera: control de calidad Mantenimiento. Supervisor Operario. Ensamble: control de calidad Líder. Materiales (abastecedor) Mantenimiento. Supervisor Líder. Cortador. Auditor de calidad	925
Maquila 2	Mesa de inspección. Cliker Etiquetador. Empaque. Rebaje Aspiradora	107
Maquila 3	Sopladora. Centro de acabado Ensamble. Exploradora de fugas Ensamble de tapas. Final de línea	94
Despacho de taxis	Operadores	24
Total		1151

• **Recogida de la información**

Los cuatro centros evaluados fueron estudiados siguiendo la metodología expuesta en el modelo. Las observaciones correspondientes al software APT y el Método de Helsinki fueron realizadas por el mismo equipo

de trabajo en todos los puestos evaluados.

Las encuestas de los efectos negativos fueron aplicadas por encuestadores previamente instruidos y entrenados por la dirección del proyecto para la aplicación, calificación e interpretación de dichos instrumentos.

En todos los centros estudiados se ejecutó nuestra in-

investigación realizando las siguientes acciones:

- Reunión con la gerencia constatando la necesidad sentida y la aceptación del trabajo.
- Estudio del "layout" de toda la empresa, familiarizándonos con la denominación de los puestos de trabajo, sus principales exigencias y tareas a cumplir.
- Observación de terreno para familiarizarnos con la actividad. Reunión con los médicos, enfermeras o responsables de personal de las empresas.
- Capacitación a los encuestadores.
- Aplicación del análisis cualitativo para la determinación definitiva de los puestos de trabajo a estudiar.
- Aplicación del APT y el método de Helsinki.
- Aplicación de los instrumentos PSF y ESE.

Con la información recogida se elaboró una base de datos, que se procesó mediante el paquete estadístico SPSS, versión 11, en su subprograma de estadística descriptiva y modelos multivariados, en particular el análisis discriminante.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las cuatro empresas nos muestran diferencias en el pronóstico en cuanto a las posibles intensidades y frecuencias de los efectos negativos. Como ya fue referido, el APT presenta tres escalas de calificación que, en su análisis interactivo, determinaron estos resultados. En la tabla 2 se representan los valores alcanzados en cada escala de calificación, como promedio en cada uno de los centros estudiados.

Tabla 2
Resultados resúmenes del APT

Centro	Extenso (10)*	Restringido (15)*	Exigencias especiales (8)*	Condiciones adversas (8)*	Calificación	Pronóstico de efectos negativos
Maquila 1	8	16	7	11	3	Frecuentes
Maquila 2	10	18	10	6	3	Frecuentes
Maquila 3	3	24	12	5	2	Esporádicos
Central de taxis	7	17	11	13	4	Sistemáticos e intensos

* Límites entre los cuales no se considera frecuente la aparición de efectos negativos

Las cifras que se presentan en la tabla 3 representan la evaluación promedio de los perfiles particulares de dichos puestos representados en un perfil único, posibilidad que nos brinda el software APT.

Tabla 3
Resultados de la aplicación del Método de Helsinki en cada empresa

Centro	Calificación	Evaluación
Maquila 1	4	Mala
Maquila 2	4	Mala
Maquila 3	3	Regular
Central de tráfico	5	Muy mala

Es la intención declarada de este trabajo evaluar cómo se comporta nuestra propuesta de modelo en diferentes contextos geográficos de Latinoamérica. Aquí nos referiremos exclusivamente al conocimiento que nos brindó la aplicación del procedimiento propuesto en cuanto su aplicabilidad y consistencia.

Como puede observarse en la propia tabla, 3 el Método de Helsinki diagnosticó malas condiciones de trabajo en la totalidad de los puestos evaluados, con la excepción de la maquila 3, donde el procedimiento consideró que las condiciones de trabajo ergonómicas alcanzan un grado 3.

Con relación a los efectos negativos del trabajo evaluados, se puede notar también una correspondencia con los resultados anteriores. Aunque con cierta incertidumbre, podemos aventurarnos a considerar que hay altos niveles de fatiga en los evaluados, independientemente de que realicen trabajos eminentemente físicos, mixtos o mentales.

Los más afectados fueron los controladores de tráfico de los taxis, donde se conjugaron las malas condiciones ergonómicas con sistemáticas exigencias temporales y cognitivas; en estos trabajadores se constataron puntuaciones de fatiga en el 82 % de los evaluados (tabla 4).

Tabla 4
Resultados de la evaluación de la fatiga (PSF)

Centro	Frecuencia (%)
Maquila 1	27,8
Maquila 2	35,8
Maquila 3	26,3
Central de tráfico	82,3

Es difícil asegurar que existen “altos niveles de fatiga”, pues siempre estamos centrados para este juicio en el análisis estadístico del problema, ya que el nivel de fatiga de una población no es un parámetro, lo cual hace muy difícil las inferencias y comparaciones en este aspecto. No obstante, es válido considerar estadísticamente que todo lo que rebasa el 24,9 % de la distribución estudiada está fuera de la normalidad. Con este criterio se evaluaron numerosas pruebas y tecnologías experimentales muy en boga por la década del 70, y que mantienen su vigencia en el psicodiagnóstico actualmente,

las que evalúan funciones cognitivas que caracterizan el estado funcional de un sujeto, por ejemplo, los equipos modulares que miden las diferentes modalidades del tiempo de reacción¹².

En nuestro estudio, según se infiere de la tabla 5, encontramos menores niveles de estrés, lo que es posible estén enmascarados por las alteraciones que producen desde el punto de vista músculo esquelético y otras atribuibles a las malas condiciones ergonómicas de trabajo, las que están generalizadas en los puestos laborales motivo de estudio, aunque en diferentes grados.

Tabla 5
Resultados de la evaluación del estrés (ESE)

Centro	Frecuencia (%)
Maquila 1	14,8
Maquila 2	14,5
Maquila 3	2,8
Central de tráfico	20,8

Un análisis de conjunto sobre el tema en cuestión nos exigió la utilización de un modelo multivariado. En esta oportunidad optamos por el análisis discriminante, cuando agrupamos nuestras evaluaciones del Método de Helsinki en los dos grupos siguientes:

- Grupo 1: Maquilas 1 y 2 y la central de tráfico de taxis, donde se encontraron las peores condiciones ergonómicas.
- Grupo 2: Maquila 3, donde se reportaron mejores condiciones ergonómicas en relación con los otros centros evaluados.

La ecuación discriminante obtenida se representa en la tabla 6. Como puede observarse, si agrupamos los puestos de las empresas estudiadas en dos categorías en función de los resultados del Método de Helsinki, podemos afirmar que estamos en presencia de dos nuevas poblaciones estadísticamente diferentes determinadas por el valor de F, y que las variables seleccionadas son bastante homogéneas, en su aporte a esta diferencia con excepción del resultado obtenido en la ESE, según el Wilki's Lambda calculado.

Otro aporte importante es el criterio de clasificación inicial, que nos brindan el éxito en la clasificación obtenida, el cual alcanzó más del 80% en los grupos por separado y de toda la población en general.

Los resultados encontrados se introducen en la actual

polémica sobre la relación fenomenológica entre condiciones de trabajo y efectos nocivos a la salud, entendiéndose éstos en su más general concepto, es decir, cuando incluimos en este rubro a las alteraciones funcionales, cognitiva y afectivas, incluyendo la percepción de satisfacción y confort.

Looze et al¹³ recientemente llamaron la atención sobre lo difícil y complejo que es establecer una relación entre las posibles medidas objetivas de las condiciones de trabajo y la percepción que ese mismo trabajador elaboró sobre su estado de confort y satisfacción con la tarea. Concluyen estos autores que las relaciones más significativas encontradas en el metanálisis que realizaron al evaluar más de 60 informes de investigaciones realizadas en los últimos 25 años, se dan cuando hay condiciones objetivas no ergonómicas y presión temporal para el desarrollo de la actividad, resultado que concuerda con nuestros hallazgos en el caso de los operadores de la central de taxis.

En el trabajo de las maquilas aunque hay presión y también malas condiciones ergonómicas, la presión temporal es menor que la impuesta por la inmediatez en la recepción de la llamada, a veces en un idioma no propio del operador, localizar y comunicarse el taxi más cercano lo más rápido posible y ubicarlo en la dirección del potencial cliente, también en el menor tiempo posible con todas las consecuencias negativas que acarrea un error en la prestación del servicio.

Tabla 6
Resumen del análisis discriminante. Método estándar

Grupos evaluados	2
Cantidad de sujetos	1151
Cantidad de variables	5
Ecuación	0,56 edad ± 0,32 +0,61 tiempo de trabajo +0,29 PSF + 0,14 ESE + (256)
Wilki's Lambda	8838
F	8,858
p	0,0001

Pronóstico de evaluación		
Grupo	Bien evaluado (%)	Mal evaluado (%)
1	87,3	23,6
2	84,2	26,5

Pronóstico total de evaluación: 88,57%

Como argumento que pueda justificar la mayor frecuencia de fatiga en el caso de la central de taxis, puede referirse el trabajo de Hatta et al ¹⁴, que presenta evidencias, aunque no concluyentes, sobre algunas de las desventajas que para el operador representan algunas características como tamaño, contraste, luminosidad y ubicación del monitor en trabajos automatizados, los que se traducen en un deterioro del estado funcional del sujeto y contribuyen a aumentar su fatiga. Sin embargo, esto está relacionado con el tipo de demanda (alta o baja) de la tarea.

Shalin ¹⁵ comprueba que las condiciones ambientales no ergonómicas tienen una repercusión negativa sobre la cognición humana, lo que puede estar relacionado con los errores y accidentes, al igual que en nuestra experiencia. Estos investigadores consideran que la edad en rangos extremos es un factor que propicia la aparición de la fatiga. Se puede pensar que los trabajadores más jóvenes en muchas oportunidades aún carecen de una estrategia efectiva para la ejecución de la acción, lo que conlleva a una aceleración del estado de fatiga, a pesar de que en nuestra investigación todos los participantes tenían al menos un año de laborar en su actual puesto de trabajo.

En el caso de los más veteranos, se puede hablar de un a capacidad funcional menor que en las etapas de juventud; sin embargo, a nuestro juicio, esto siempre estará influenciado significativamente por las exigencias de la tarea y la adecuación a ésta de las capacidades presentes en el trabajador. En otras palabras, los estados de fatiga aparecerán con más frecuencia cuando el trabajo imponga fuertes exigencias en trabajadores con más edad o en los jóvenes que no tiene aún una estrategia efectiva de trabajo.

En esta misma dirección, Pransky et al ¹⁶ realiza un inventario sobre la relación entre los riesgos en el ambiente de trabajo y los efectos sobre la salud que sufren los trabajadores expuestos, concluyendo que existe so-

brada evidencia sobre dicha relación directa y proporcional entre estos dos aspectos.

A manera de síntesis, los aspectos que más se destacaron en la investigación son los siguientes:

- El paradigma de la ergonomía organizacional, al intentar abarcar condiciones, interacciones y efectos del trabajo, resulta efectivo en la determinación de la relación salud y seguridad en el trabajo por plantearse un criterio sistémico en el análisis de la actividad laboral, al menos en las condiciones en que se realizaron los estudios expuestos.
- Los resultados obtenidos, aunque apuntan hacia al confirmación de nuestra hipótesis de trabajo sobre la aplicabilidad del modelo que sirve de base al APT, no pueden considerarse como concluyentes, ya que sería necesario contrastar un número mayor de actividades con diferentes exigencias para generalizar estos resultados.
- El modelo propuesto mostró concordancia y coherencia entre sus postulados teóricos y sus hallazgos en la práctica, independientemente del medio geográfico y con las diferentes exigencias entre los puestos en donde se aplicó.
- La fatiga fue el efecto negativo más frecuentemente señalado por los trabajadores motivo de estudio, considerando estar muy relacionada con la edad del trabajador.

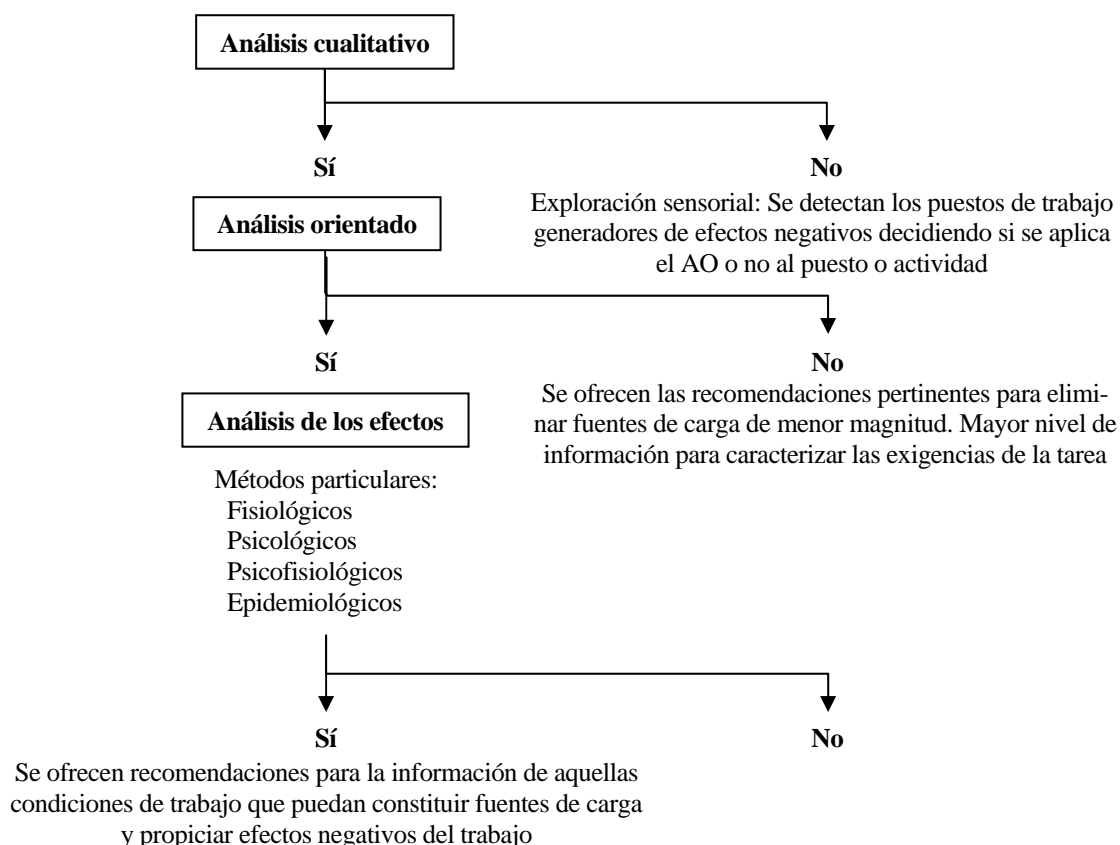
BIBLIOGRAFÍA

1. Marmaras N, Poulakakis G, Papakostopoulos VAD. Ergonomic design in ancient Greece. Athens, Greece. Appl-Ergon. 1999;30(4):361-8.
2. Almirall P. Ergonomía cognitiva. Apuntes para su aplicación en salud y trabajo. Caracas: Editorial Universitaria de la Universidad Central de Venezuela; 2001.

3. Lomov B, Venda V. La interrelación hombre-máquina en los sistemas de información. Moscú: Editorial Progreso; 1985.
4. Cuesta S A, Montero R. Ergonomía y diseño psicosocial. MAPFRE Seguridad 1998;70:15-21.
5. Chavalitsakulchai P, Ohkubo T, Shahnava H. A model of ergonomics intervention in industry: case study in Japan. J Hum Ergol Tokyo 1994;23(1):7-26.
6. Kleiner BM. Macroergonomic analysis and design for improved safety and quality performance. Int J Occup Saf Ergon 1999;5(2):217-45.
7. Schulze LJ, Delclos GL, Pinglay N. Integrated job analysis: a technique to document job activities and to identify occupational risk factors and modes of remediation and accommodation. Int J Occup Environ Health 2001;7(3):222-9.
8. Diaper D, McKearney S, Hurne J. Integrating task and data flow analyses using the pentanalysis technique. Ergonomics 1998;41(11):1553-82.
9. Meister W, Schabel G, Buldt U. Analyse und Bewertung psychische Anforderungen und Belastungen. Berlin: Ministerium für Gesundheitswesen; 1989.
10. Almirall P, Moreno E. APT, un software para el análisis del trabajo. Ponencia II Conferencia Internacional de Cibernética Médica. La Habana: Palacio de Las Convenciones; 1994.
11. Universidad Autónoma Metropolitana (Unidad Xochimilco). Método de Helsinki (traducción); 1999.
12. Takei Kiki Kogio Co. Manual de procedimientos e instrucciones. Japón; 1975.
13. Looze MP, Lottie FM, Kunt E, Van Deen J. Sitting comfort and discomfort and the relationships. Ergonomics 2003; 46(10):985-97.
14. Hatta TI, Yoshida H, Kawakami A, Okamoto M. Color of computer display frame in work performance, mood, and physiological response. Percept Mot Skills 2002;94(1):39-46.
15. Shalin VL. Some influences of the physical environment on human cognition. Life Support Biosph Sci 2001;7(4):327-34.
16. Pransky G, Snyder T, Dembe A; Himmelstein J. Under-reporting of work-related disorders in the workplace: a case study and review of the literature. Ergonomics 1999;42(1):171-82.

Anexo 1

Modelo de evaluación del procedimiento APT



Anexo 2

Áreas de evaluación del Método de Helsinki

Áreas de evaluación

- Sitio de trabajo
- Visión
- Espacio de las piernas
- Silla
- Herramientas
- Otros equipos
- Actividad física general
 - Levantar objetos
 - Posturas y movimientos
 - Cuello-hombros
 - Codo-muñeca
 - Espalda
 - Cadera-pierna
- Riesgo de accidentes
- Contenido del trabajo.
- Restricciones del trabajo
- Contactos personales y comunicación
- Toma de decisiones
- Repetitividad del trabajo
- Demanda de atención y concentración
- Iluminación
- Temperatura ambiental
- Ruido

Recibido: 6 de septiembre de 2004 **Aprobado:** 13 de enero de 2005