

Effects of employees' physical and psychological characteristics over manufacturing systems' performance

Efectos de las características físicas y psicológicas de los empleados en el desempeño de los sistemas de manufactura

Arturo Realyvásquez¹, Aide A. Maldonado-Macías², and Jorge L. García Alcaraz³

ABSTRACT

One of the main challenges in Macroergonomics is to develop a universal model to measure macroergonomic compatibility. As a first step to develop such model, it is necessary to validate the construct of macroergonomic compatibility (MC). MC refers to the ability of the different work system components and elements to complement the capabilities and limitations of employees in order to achieve companies' goals. In that regard, to achieve this step, this paper analyzes the effects of MC of physical and psychological characteristics of employees over the performance of manufacturing systems measured by the *clients*, *production processes*, and the *organizational performance of companies*. Data was obtained from 188 employees of manufacturing systems by means of the Macroergonomic Compatibility Questionnaire (MCQ) in Chihuahua, Mexico. Also, data is analyzed to propose and test a hypothetical causal model of the relationships among the variables by using a Structural Equation Modeling (SEM) approach. Employees' *physical characteristics* (*weight, height, strength*) are considered as independent variable. The highest direct effects values (β) were found from *physical characteristics* to *psychological characteristics* (0,49), from *clients* to *organizational performance* (0,45), and from *psychological characteristics* to *motivation and needs*. Also, the highest total effects were found from *physical characteristics* to *motivation and needs* (0,517) and *psychological characteristics* (0,488) and from *clients* to *organizational performance* (0,454). Results of this model offer relevant knowledge to develop macroergonomic strategies for manufacturing systems in order to increase their competitiveness and support the design and improvement of these systems.

Keywords: Macroergonomics, employees' characteristics, Macroergonomic Compatibility Questionnaire, Structural Equations Modeling, manufacturing systems.

RESUMEN

Uno de los principales desafíos en Macroergonomía es desarrollar un modelo universal para medir la compatibilidad macroergonómica (CM). Como primer paso para desarrollar dicho modelo, es necesario validar el constructo de CM. CM se refiere a la capacidad de los elementos y componentes de un sistema de trabajo de considerar y complementar las capacidades y limitaciones de los empleados para así, alcanzar los objetivos de las compañías. En este sentido, este artículo analiza los efectos de las características físicas y psicológicas de los empleados sobre el desempeño de los sistemas de manufactura medidos mediante los *clientes*, *procesos de producción*, y el *desempeño organizacional* de la empresa. Los datos se obtuvieron de 188 empleados de sistemas de manufactura mediante el Cuestionario de Compatibilidad Macroergonómica (CCM), en el Estado de Chihuahua, México. El análisis de los datos se realiza para proponer y probar un modelo hipotético causal de las relaciones entre las variables a través de un Modelo de Ecuaciones Estructurales (MES). Las *características físicas* (*peso, estatura, fuerza*) son consideradas como variables independientes. Los mayores efectos directos fueron de las *Características físicas* sobre las *Características psicológicas* (0,49), de los *clientes* sobre el *desempeño organizacional* (0,45), y de las *características psicológicas* sobre la *motivación y necesidades de los empleados*. Los mayores efectos totales fueron de las *características físicas* sobre *motivación y necesidades* (0,517) y sobre *características psicológicas* (0,488), y de la variable *clientes* sobre el *desempeño organizacional* (0,454). Esto genera conocimiento relevante para el desarrollo de estrategias macroergonómicas que permitan incrementar la competitividad de los sistemas de manufactura y apoyar y mejorar el diseño de estos sistemas.

Palabras clave: Macroergonomía, características de los empleados, Cuestionario de Compatibilidad Macroergonómica (CCM), Modelo de Ecuaciones Estructurales, sistemas de manufactura.

Received: May 24th 2017

Accepted: April 4th 2018

¹ Engineering Sciences Ph.D., Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico. Affiliation: Full time profesor, Instituto Tecnológico de Tijuana, Mexico. Email: arturo.realyvazquez@tectijuana.edu.mx.

² Industrial Engineering Sciences Ph.D., Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Affiliation: Full time profesor, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico. Email: amaldona@uacj.mx.

³ Industrial Engineering Sciences Ph.D, Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Affiliation: Full time profesor, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico. Email: jorge.garcia@uacj.mx.

How to cite: Realyvásquez, A., Maldonado-Macías, A.A., García-Alcaraz, J.L. (2018). Effects of employees' physical and psychological characteristics over manufacturing systems' performance. *Ingeniería e Investigación*, 38(2), 79-89. DOI: [10.15446/ing.investig.v38n2.65202](https://doi.org/10.15446/ing.investig.v38n2.65202)



Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) Share - Adapt