



## **Análisis ergonómico utilizando método rula para estaciones de trabajo en una empresa de autoservicio**

*Edna Natalia García Del Ángel<sup>1\*</sup>, Yoselin Medina Benites<sup>1</sup>, Josué Arturo Borjas Ortiz<sup>1</sup>, Guadalupe Flores María<sup>1</sup>, Noel Alexander Lira Bárcenas<sup>1</sup>, Reina Verónica Román Salinas<sup>1</sup>, Argia Lilí Paz Molina<sup>1</sup>, Carlos Alberto Contreras Verteramo<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>TecNM-Instituto Tecnológico Superior de Pánuco

\*ednagarciadelangel@gmail.com

### **RESUMEN**

El presente artículo parte del concepto de la ergonomía como estudio sistemático de las personas en su entorno laboral para mejorar sus condiciones de trabajo y las tareas que realizan durante su jornada, con objeto de obtener datos relevantes y confiables como base para recomendar cambios en situaciones específicas a directivos y los colaboradores. Los resultados para el estudio se obtuvieron a través de la aplicación del método ergonómico RULA, en una tienda de autoservicios en la zona norte de Veracruz. El presente análisis se llevó a cabo en dos partes, la primera parte fue la valoración de las posturas adoptadas de empleados del área de recibo y oficina de la empresa, la segunda es el análisis de los resultados. Las mediciones pueden dar como resultado factores de riesgo, que pueden ir desde 1 hasta 7, donde 7 es la puntuación o factor de más alto riesgo, en ésta empresa la puntuación es de 1, 2 y 3 en nivel de actuación, por lo que se recomienda cambios en las tareas y/o del puesto de trabajo y con ello una investigación aún más profunda. Con base a resultados se logró exponer a la empresa lo que surgió del análisis del método y se le brindó información de las posturas incorrectas de sus trabajadores, así como cargas y condiciones en las que se laboran. Tomando en cuenta lo anterior se le sugirió ideas de rediseño con el fin de mejorar las instalaciones a reserva de sus condiciones financieras de la empresa.

**Palabras claves:** Riesgos ergonómicos, Método RULA.

## **ABSTRACT**

This article is based on the concept of ergonomics as a systematic study of people in their work environment to improve their working conditions and the tasks they perform during their day, in order to obtain relevant and reliable data as a basis for recommending changes in specific situations. to managers and employees. The results for the study were obtained through the application of the RULA ergonomic method, in a self-service store in the north of Veracruz. The present analysis was carried out in two parts, the first part was the evaluation of the postures adopted by employees of the reception area and the company's office, the second is the analysis of the results. The measurements can result in risk factors, which can range from 1 to 7, where 7 is the score or highest risk factor, in this company the score is 1, 2 and 3 in performance level, so changes in the tasks and/or the job position are recommended and with it an even deeper investigation. Based on the results, it was possible to expose to the company what emerged from the analysis of the method and information was provided on the incorrect postures of its workers, as well as loads and conditions in which they work. Considering the above, redesign ideas were suggested in order to improve the facilities subject to the financial conditions of the company

**Key words:** Ergonomic risks, RULA Method.

## INTRODUCCIÓN

Es difícil hablar de análisis de puestos sin tener en cuenta las alteraciones recientes en el mundo industrializado, porque la naturaleza de las actividades y las condiciones en que se realizan han cambiado significativamente en los últimos años. Hay muchos factores que contribuyen a esta transición, pero la influencia de dos factores puede considerarse crítica. Por un lado, el rápido desarrollo del progreso tecnológico y las grandes variaciones provocadas por la tecnología de la información han transformado muchos lugares de trabajo (Véronique, 1986).

La ergonomía es el estudio sistemático de las personas en su entorno laboral para mejorar sus condiciones de trabajo y las tareas que realizan. El objetivo es obtener datos relevantes y confiables como base para recomendar cambios en situaciones específicas, así como desarrollar teorías, conceptos, pautas y procedimientos más generales para facilitar el desarrollo continuo del conocimiento ergonómico (Véronique, 1986). El análisis ergonómico pretende ser una herramienta para comprender la situación laboral con el fin de diseñar áreas y tareas seguras, saludables y productivas. También se puede usar para monitorear las mejoras realizadas por los centros de trabajo o para comparar diferentes ocupaciones (Intituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo , 1989).

El deterioro de la salud de los trabajadores se relaciona principalmente con las lesiones del sistema musculoesquelético ocasionadas por el trabajo físico, que es la acumulación de lesiones menores generadas por las actividades laborales, que derivan en enfermedades ocupacionales del sistema locomotor y accidentes (Díez, 2007).

Bajo la inexistencia de registros de sistemas de control de accidentes o enfermedades laborales por exposición a riesgos ergonómicos, en la empresa de autoservicios ubicada en la zona norte de Veracruz, surgió el proceso de investigación, generando así la necesidad de estudio de las condiciones actuales del personal del área de recibo y oficina, para comprender las estrategias de control de exposición al riesgo a través de la estimación de factores, la identificación de la causa raíz y las recomendaciones de control.

Se estudia la exposición de riesgos ergonómicos referentes por movimientos repetitivos y posturas dentro de la jornada laboral de cada empleado, con la aplicación de los

métodos de evaluación; suministrando así niveles de riesgo por cada empleado y plantear las recomendaciones acordes al nivel arrojado (Más, 2006).

Existen diferentes enfoques para valorar el riesgo asociado con la tensión postural, que varían según la cantidad de uso, la apreciación de posturas individuales o grupos de ellas, los posibles factores en los que se usan las partes del cuerpo consideradas para su valoración. Uno de los métodos de evaluación de la postura más comunes en la práctica es RULA (Plaza, 2016).

Fue desarrollado para evaluar la exposición de los trabajadores a los factores de riesgo que causan un alto estrés postural y pueden contribuir a las enfermedades de las extremidades superiores. Para la estimación, se tiene en cuenta la posición adoptada, su duración y frecuencia, así como la fuerza aplicada mientras se mantiene la postura (Más, 2006).

El propósito de este estudio es evaluar el puesto utilizando el enfoque ergonómico RULA para obtener información sobre las condiciones en las que se encuentra el área de trabajo, analizar los factores de riesgo ergonómico y distinguir las etapas críticas durante la jornada laboral cuando los operadores se encuentran en una posición inapropiada.

Para evaluar el método RULA se requieren medidas antropométricas de los empleados en el área analizada. En los campos de la salud, la seguridad y la ergonomía en el trabajo, los sistemas antropométricos se refieren principalmente a la estructura corporal, así como a las dimensiones humanas en relación con las medidas en los lugares de trabajo, las máquinas, los entornos industriales y la ropa. La prevención de riesgos laborales es uno de los indicadores más sólidos de la calidad lay está íntimamente relacionada con la salud, el bienestar, la satisfacción y la productividad. (Véronique, 1986)

## **METODOLOGÍA**

Para el análisis de la carga postural han sido diseñados un amplio grupo de métodos, sin embargo, para efectos de este estudio se empleará el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment). Éste análisis utilizó un enfoque cuantitativo (Hernández, 2014), ya que regularmente se elige una idea, que se transforma en una o varias preguntas de investigación relevantes; luego de éstas deriva hipótesis y define variables; desarrolla un

plan para probar las hipótesis; mide las variables en un determinado contexto; analiza las mediciones obtenidas y establece una serie de conclusiones respecto de las hipótesis. Los estudios cuantitativos se asocian con instrumentos de medición estandarizados, en éste caso el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment). Los estudios de este enfoque se fundamentan en un proceso deductivo, generalmente extraen una muestra de la población a estudiar, y pretenden extender los resultados a toda la población, para éste estudio la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de los empleados de una tienda de autoservicio ubicada en la zona norte de del estado de Veracruz. El presente análisis se llevó a cabo en dos partes, la primera parte fue la valoración de las posturas adoptadas de los trabajadores del área de recibo y oficina de la empresa, aplicando el método RULA, ésta se realizó durante los meses de marzo a abril de 2022. La segunda parte fue el análisis de datos que se realizó entre mayo y junio 2022. Este estudio se enfocó en la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo, la población a estudiar fueron los cuatro empleados de la empresa del área de recibo y oficina, entre hombres y mujeres con edades que oscilan entre los 30 años a los 35 años. Teniendo en cuenta que las actividades laborales desarrolladas en la empresa en esas áreas son diversas, en su mayoría administrativas, las cuales se efectúan en una (oficina – escritorio). Durante los meses de observación y recolección de datos los 4 empleados de la empresa fueron observados en sus movimientos y actividades durante la jornada de trabajo que consta de ocho horas. Para la aplicación del Método RULA se registró cada tarea o actividad de trabajo siendo necesario que los empleados llevaran a cabo su labor completa en la forma como lo hacen cotidianamente. Las observaciones se hicieron durante la mañana o durante la tarde, dependiendo de la disponibilidad de los operadores.

## RESULTADOS

De acuerdo al análisis, se empleó el método RULA en el área de recibo y oficina del departamento de abarrotes de la empresa de autoservicio con motivo de ayudar a los trabajadores a prevenir daños a la salud o un accidente. Rula es una herramienta de evaluación usada para detectar posturas de trabajo que requieran atención o modificación establecen que el método rula permite evaluar: El riesgo al que se expone

un trabajador al adoptar una determinada postura, la exposición al riesgo derivada del levantamiento de cargas en posturas inadecuadas, el riesgo causado por la combinación de diferentes posturas críticas, la exposición al riesgo de un trabajador que realiza tareas repetitivas con los miembros superiores.

Para obtener resultados se observó las actividades que los empleados realizan al igual que el plano del área, se aplicaron mediciones antropométricas, datos estadísticos y para la determinación del nivel de puntuación de riesgo el software de ergonautas.

Una adecuación antropométrica debe considerar que las dimensiones críticas de la estación de trabajo se adapten al 90% de la población de usuarios; esto significa que debe haber flexibilidad en la estación de trabajo para que pueda ser adaptada para personas altas y bajas, delgadas o anchas, y de diferentes tamaños en sus extremidades, tomando en cuenta las medidas antropométricas de los empleados tabla 1.

Tabla 1: Medidas antropométricas de los empleados.

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS								
No.	Medida	Unidad de medida	1	2	3	4	Media	Desviación estándar
<b>Posición de pie</b>								
1	Alcance vertical máximo sin agarre	Centímetros	188	196	188	190	190.5	3.278719262
2	Alcance vertical máximo con agarre	Centímetros	173	180	172	175	175	3.082207001
3	Estatura	Centímetros	165	168	165	166	166	1.224744871
4	Altura de ojos	Centímetros	151	154	153	152	152.5	1.118033989
5	Altura de hombros	Centímetros	129	136	129	138	133	4.062019202
6	Altura de codos	Centímetros	113	104	113	110	110	3.674234614
7	Peso	Kilogramos	75	80	75	67	74.25	4.656984003
<b>Posición sentado</b>								
1	Altura cabeza asiento	Centímetros	80	84	79	85	82	2.549509757
2	Altura ojos asiento	Centímetros	69	75	69	76	72.25	3.269174208
3	Altura cervical	Centímetros	59	57	59	63	59.5	2.179449472
4	Altura hombro asiento	Centímetros	55	59	55	52	55.25	2.487468593
5	Altura subescapular	Centímetros	40	53	39	37	42.25	6.299801584
6	Altura muslo asiento	Centímetros	14	12	12	14	13	1
7	Altura rodilla suelo	Centímetros	58	48	58	52	54	4.242640687
8	Altura poplítea	Centímetros	58	38	58	49	50.75	8.227241336
9	Altura muslo suelo	Centímetros	60	55	57	56	57	1.870828693

Para evaluar si el puesto de trabajo de un empleado es aceptable o presenta un riesgo, RULA proporciona un puntaje contra el cual se determina un cierto nivel de actuación. Cuanto mayor sea el resultado alcanzado, mayor será el riesgo para el trabajador; un valor de 1 es un riesgo aceptable, mientras que un valor máximo de 7 es un riesgo muy alto. Con base en el resultado final, se indica el nivel de desempeño del puesto. Cada nivel determina el nivel de riesgo y recomienda acciones basadas en la situación evaluada. La tabla muestra el nivel de actuación en función del resultado final. (Más, 2006).

Tabla 2: Nivel de actuación según la puntuación final. (Más, 2006)

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el diseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

A fin de poder aplicar el software se analizaron las condiciones ergonómicas del personal del área, tomando como sustento 4 fotografías tomadas al personal para poder analizar su postura durante la jornada de trabajo, obteniendo los resultados que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3: Resultados de la evaluación a los trabajadores. Fuente propia

EMPLEADO	PUNTUACIÓN RULA	NIVEL DE ACTUACIÓN	OBSERVACIÓN DE ACUERDO AL NIVEL DE ACTUACIÓN
1	5	3	Se requieren cambios rápidos en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.
2	2	1	La postura es aceptable si no se mantiene o repite en períodos largos
3	3	2	Pueden requerirse cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo. Es necesaria una investigación más profunda
4	4	2	Pueden requerirse cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo. Es necesaria una investigación más profunda

## **DISCUSIÓN**

En función al análisis ergonómico realizado en esta investigación con aplicación del método RULA, se observó que el método es de ayuda para identificar el grado de riesgo a desarrollar lesiones músculo-esqueléticas y mostrar puntuación arrojando un nivel de actuación, en comparación con el artículo de la “Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación” concuerda que con la utilización de método RULA se pueden determinar los riesgos ergonómicos para cada puesto de trabajo y se pueden recomendar medidas para reducir los riesgos identificados; utilizando métodos experimentales completos y estudios de campo, se pueden obtener datos válidos en función de los diversos riesgos evaluados por los funcionarios de la empresa para ayudar a tomar decisiones sobre la implementación adecuada de los planes de mitigación (García, 2017).

## **CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos aplicando el método RULA, se puede observar que mediciones pueden dar como resultado factores de riesgo que pueden ir desde 1 hasta 7, donde 7 es la puntuación o factor de más alto riesgo. Como quiera que sea, aun si se tuviera una baja puntuación o factor de riesgo bajo, esto no garantiza que el área de trabajo esté libre de riesgos ocupacionales.

Los niveles de actuación determinados por el método van del nivel 1, que supone que la postura evaluada es aceptable, al nivel 4, que revela la necesidad apremiante de cambios en la actividad laboral. En este caso, el resultado de la puntuación en la empresa es de 1, 2 y 3 en nivel de actuación, por lo que se recomienda cambios en las tareas y/o del puesto de trabajo y con ello una investigación aún más profunda. Con base a resultados se logró mostrar a la empresa lo que surgió del análisis del método, se le brindó información de las posturas incorrectas de sus trabajadores, así como cargas y condiciones en las que se laboran. Tomando en cuenta lo anterior se le sugirió ideas de rediseño con el fin de mejorar las instalaciones a reserva de sus condiciones financieras.

## LITERATURA CITADA

- Díez, U. S. (2007). *Lesiones músculo-esqueléticas de origen laboral*. Madrid: Copyright.
- García Flores, M. (2017). *Evaluación de riesgos ergonómicos en el área de estibación y monitoreo de panel central, mediante los métodos rula y oca, en industrias guapán*. Revista Ciencias Pedagógicas E Innovación, 5(3), 149-157.
- Hernández, S. R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL.
- Intituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo . (1989). Obtenido de [https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp\\_387.pdf/a572ebbc-af9d-4142-b616-95d64e83ba13?version=1.0&t=1614698460999](https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_387.pdf/a572ebbc-af9d-4142-b616-95d64e83ba13?version=1.0&t=1614698460999)
- Más, J. A. (2006). *Ergonautas* . Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/stuff/condiciones.htm>
- Plaza, B. C. (2016). *Métodos de evaluación ergonomica*. Madrid: Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid.
- Véronique, D. K. (1986). *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. España: Copyright.