

Metabolismo energético de los trabajadores de la recolección de desechos sólidos, del cantón Gonzalo Pizarro, Ecuador

Juan Pablo Morales Corozo¹

j.p.shevarajo@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4538-4488>

RESUMEN

El cuerpo debido a una mala postura origina fatiga, (Bedoya, et. al., 2018) manifiesta que el resultado de una sobrecarga muscular debido a la fuerza, posturas y “*movimientos repetitivos con intensidad, frecuencia y duración definidos*” (p. 2). Actualmente a nivel nacional se han elevado los casos por trastorno musculoesqueléticos en el Ecuador. “*Estos trastornos se consideran la nueva epidemia de enfermedades crónicas en el mundo actual y su origen es multifactorial, abordando de manera interdisciplinar en la búsqueda del máximo confort*” (p. 1214). objetivo del presente documento es determinar de manera técnica el análisis de la actividad física, levantamiento de pesos y los movimientos y posturas de trabajo utilizando las metodologías adecuadas con base a un criterio ergonómico, y de higiene ocupacional. El análisis de trabajos repetitivos realizado a los trabajadores se obtiene un índice de 50,4125 donde se ven afectadas las extremidades y el tronco.

Palabras Clave: carga física; lesiones musculo-esqueléticas; metabolismo energético; trabajos repetitivos

¹ Candidato a Doctor del programa Doctorado en Ambiente y Desarrollo, de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, Director de Gestión de Ambiente del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Gonzalo Pizarro, de la provincia de Sucumbíos Ecuador. Ingeniero Químico. Magíster de alta dirección y varios posgrados

Energy metabolism of solid waste collection workers, Gonzalo Pizarro canton, Ecuador

ABSTRACT

The body due to a bad posture causes fatigue, (Bedoya, et. Al., 2018) states that the result of a muscular overload due to strength, postures and “repetitive movements with defined intensity, frequency and duration” (p. 2). Currently, at the national level, cases of musculoskeletal disorders have risen in Ecuador. "These disorders are considered the new epidemic of chronic diseases in today's world and their origin is multifactorial, addressing in an interdisciplinary way in the search for maximum comfort" (p. 1214). The objective of this document is to determine in a technical way the analysis of physical activity, weight lifting and movements and work postures using the appropriate methodologies based on ergonomic criteria, and occupational hygiene. The analysis of repetitive work carried out on the workers obtained an index of 50.4125 where the extremities and the trunk were affected.

Keywords: Physical load; musculoskeletal injuries; energy metabolism; repetitive work

Artículo recibido: 10 Agosto. 2021

Aceptado para publicación: 07. Setiembre. 2021

Correspondencia: j.p.shevarajo@gmail.com

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

INTRODUCCIÓN

“La Salud Ocupacional a nivel mundial es considerada un pilar fundamental en el desarrollo de un país, sus acciones están dirigidas a la promoción y protección de la salud de los trabajadores, a la prevención de accidentes de trabajo y riesgos profesionales causados por el trabajo” (Álvarez, 2008, p. 15). La OMS² conceptualiza a la salud como el bienestar físico, social y mental de una persona por lo que no podemos hablar solo como una ausencia de enfermedad. La población trabajadora se encuentra expuesta a cargas físicas donde se adopta posturas inadecuadas en el sitio de trabajo, siendo uno de los principales factores de riesgos. (Ledesma, 2003) define a la carga física como “el conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral; englobando tanto las posturas adoptadas durante el trabajo, como los movimientos realizados, la aplicación de fuerzas, la manipulación de cargas o los desplazamientos” (p. 21). El conocimiento de la capacidad física de carga permite prevenir enfermedades ocupacionales y permite al trabajador realizar actividades físicas con rendimiento óptimo, manteniendo un nivel de seguridad sin afectar la salud.

En materia de estudio ergonómico la carga física de trabajo se han propuesto varios procedimientos y criterios de evaluación (Manero, et. al., 1986) sostiene dentro de su investigación que “es posible determinar cerca de 15 variables fisiológicas para predecir la capacidad máxima ante un trabajo sostenido” (p. 170). Ninguno de los trabajos físicos tienen una similitud en evaluación debido a la variación en su complejidad de ahí que el trabajo estático donde se emplea una pequeña masa muscular es una de las principales causas de trastornos musculoesqueléticos en Ecuador. “La evaluación de la carga física en un puesto de trabajo servirán para determinar si el nivel de exigencia físicas impuestas por la tarea y el entorno donde aquella se desarrolla están dentro de los límites fisiológicos y biomecánicos aceptables o por el contrario pueden llegar a sobrepasar las capacidades físicas de las personas con el consiguiente riesgo para su salud” (Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2003). “Las normas básicas para el desarrollo de este enfoque pueden deducirse de la experiencia práctica y fortalecerse con los resultados de la higiene del trabajo y las investigaciones ergonómicas” (Lauring & Vedder, 2009, p. 2).

Las exigencias al cuerpo debido a una mala postura origina fatiga, (Bedoya, et. al., 2018) manifiesta que el resultado de una sobrecarga muscular debido a la fuerza, posturas y “movimientos repetitivos

² OMS La Organización Mundial de la Salud “es la organización internacional especializada en salud pública de las Américas. Trabaja cada día con los países de la región para mejorar y proteger la salud de su población. Brinda cooperación técnica en salud a sus países miembros, combate las enfermedades transmisibles y ataca los padecimientos crónicos y sus causas, fortalece los sistemas de salud y da respuesta ante situaciones de emergencia y desastres” (OMS, 2021)

con intensidad, frecuencia y duración definidos” (p. 2) de acuerdo a (Zabatela, et. al., 2012) identificar las posturas inadecuadas se puede efectuar a lo largo del desarrollo, el cuerpo evidencia síntomas de malestar y dolor al persistir una posición constante. Actualmente a nivel nacional se han elevado los casos por trastorno musculoesqueléticos en el Ecuador. *“Estos trastornos se consideran la nueva epidemia de enfermedades crónicas en el mundo actual y su origen es multifactorial, por lo que se ha abordado de manera interdisciplinaria en la búsqueda del máximo confort”* (p. 1214).

Las personas podemos adoptar posturas, y movernos debido a nuestro aparato locomotor, el cual tiene como elementos esenciales los huesos, articulaciones, tendones, músculos y ligamentos, los cuales en conjunto juegan papeles diferentes en la mecánica del movimiento de ahí que los huesos actúan como palancas ayudando al movimiento y en algunos casos amplificándolo; las articulaciones son las juntas de los huesos, permiten el movimiento de un segmento óseo; *“los músculos son el motor de dichos movimientos. Este sistema de palancas y juntas requiere para el funcionar, una energía que le proporciona la contracción muscular”* (Bestratén, et. al., 2008, p. 28). Los tendones unen los músculos a los huesos a manera de cables transformando la energía del tejido muscular hasta el punto de encajamiento. *“Los ligamentos mantienen unidos los elementos óseos vinculados el movimiento de los distintos segmentos dentro de unos límites fisiológicos bien precisos”* (Bestratén, et. al., 2008, p. 28).

Los movimientos del cuerpo son estudiados desde el punto de vista mecánico y biológico aportando información valiosa en cuanto al movimiento, la fuerza que actúan en ellos y el reposo de los cuerpos, incluyéndose al análisis del sistema osteomuscular, el sistema respiratorio y muscular. La carga de trabajo comprende una agrupación de requerimientos psicológicos y físicos que cuenta un trabajador dentro de su jornada laboral (Chavez, et. al., 2014) en su investigación sostiene que *“en el trabajo dinámico, los músculos implicados se contraen y relajan rítmicamente. El flujo sanguíneo que llega a los músculos aumenta, para satisfacer las necesidades metabólicas a diferencia del trabajo estático, donde la contracción muscular no produce movimientos visibles y aumenta la presión en el interior del músculo lo cual, junto con la compresión mecánica, ocluye total o parcialmente la circulación de la sangre”* (p. 22). La manipulación de herramientas y materiales implica acciones de levantar, empujar, tirar o transportar cargas. Varias investigaciones se han centrado en los problemas lumbares en cuanto al levantamiento de pesos desde el punto biomecánico. *“Las recomendaciones para determinar una carga de trabajo aceptable durante la manipulación manual de materiales, basadas en los análisis biomecánicos”* (Lauring & Vedder,

2009, p. 32) donde se dan diversos factores como la frecuencia con de manipulación de las herramientas y equipos, el peso de la carga, la altura con la que se lleva la carga, las características de la persona, entre otros.

Las lesiones musculoesqueléticas se las puede definir como lesiones que afectan los huesos, músculos, nervios y ligamentos, las cuales pueden aparecer en cualquier región corporal, pero son más frecuentes en la espalda, cuello, codos, hombros, muñecas, rodillas, pies y piernas. Estas alteraciones pueden dar como resultado tendinitis, síndrome del túnel carpiano, bursitis, lumbalgias, hernias de disco, entre otras enfermedades ocupacionales. De acuerdo a (CCOO, 2014) *“estas no siempre pueden identificarse clínicamente, ya que el síntoma es el dolor y éste es una sensación subjetiva y representa muchas veces la única manifestación”* (p. 10). La diferencia entre alteraciones musculares y fatiga muscular tiene que ver con la duración del trabajo y la intensidad, causando dolor con sintomatología temporal e inespecífica intermitente aparece y desaparece. *“Las alteraciones musculoesqueléticas son progresivas y los síntomas son diferentes, empeoran según las diferentes etapas”* (CCOO, 2014, p. 12). La primera con dolores y fatiga durante la jornada de trabajo cuando se realiza las actividades con movimientos repetitivos; la segunda con dolor y fatiga que empieza desde temprano y persiste en la noche; y por último la tercera etapa con dolor debilidad y fatiga así se haya descansado e interrumpe el sueño y se dificulta realizar tareas cotidianas.

Una sobrecarga muscular comprende una contracción involuntaria y constante de las fibras musculares debido a la práctica excesiva de movimientos repetitivos. *“Existen relativamente pocas evidencias epidemiológicas que demuestren que la carga muscular es nociva para la salud. Sin embargo, los estudios fisiológicos y ergonómicos sobre el trabajo indican que la sobrecarga muscular se traduce en fatiga”* (Lauring & Vedder, 2009, p. 32). La limpieza, desinfección y acondicionamiento de los espacios públicos son actividades de relevancia social en el cantón Gonzalo Pizarro, son una de las tareas donde se reporta una carga física alta, agrupadas a las funciones del trabajador. Las diferentes posturas adoptadas pueden tener relación con las dolencias corporales y asociadas con los factores regonómicos, sumado a este el factor de la edad de los trabajadores, requiriendo realizar un análisis de la capacidad física de carga para establecer un diagnóstico médico, debido a una variable adicional que es la edad por lo que el objetivo del presente documento es determinar de manera técnica el análisis de la actividad física, levantamiento de pesos y los movimientos y posturas de trabajo utilizando las metodologías adecuadas con base a un criterio ergonómico, y de higiene ocupacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para determinar la carga física y el metabolismo energético, se inició identificando el personal que realiza trabajos de limpieza, acondicionamiento y desinfección de espacios públicos, y con base a un análisis de tiempos y movimientos que comprende una herramienta para la medición del trabajo que comprende dos secciones la primera el tiempo donde se establece un estándar de tiempo para realizar una tarea determinada tomando en cuenta el contenido de trabajo del método ordenado y la segunda sección comprende el análisis detallado de los movimientos que afectan al cuerpo al realizar un trabajo. Para la determinación del metabolismo energético nos basamos en el método descrito en la norma técnica de prevención NTP 323, la cual consiste en la estimación a través de tablas donde se acepta valores estandarizados para las diferentes actividades, esfuerzo, movimiento, entre otros. *“Estos dos factores constituyen las desviaciones más importantes respecto de la realidad y motivan que los métodos de estimación del consumo metabólico mediante tablas ofrezcan menor precisión que los basados en mediciones de parámetros fisiológicos. A cambio son mucho más fáciles de aplicar y en general son más utilizados”* (Ministerio del Trabajo, 2003, p. 2). Para la determinación de la carga física se utilizó la metodología OCRA, el cual es un nuevo procedimiento para el análisis de tareas sujetas a rotaciones poco frecuentes, el cual calcula índices para el caso de tareas repetitivas definiéndose los resultados por medio de un promedio ponderado en el tiempo. *“Este enfoque parece ser apropiado cuando se consideran rotaciones entre tareas que se realizan con mucha frecuencia, por un instante casi una vez cada hora”* (Colombini, 2008, p. 235).

La variación del gasto energético con el tiempo se calcula de acuerdo a la ecuación:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n M_i t_i}{T}$$

Donde:

M_i Metabolismo

t_i Tiempo de la actividad

T Tiempo total de jornada

Los movimientos repetitivos que se dan en ciclos cortos donde se realizan movimientos y esfuerzos rápidos de grupos musculares, articulaciones, tendones, ligamentos y huesos de una parte específica del cuerpo, para su cálculo tomamos el método OCRA que es una evaluación de una lista de chequeo, donde se considera en la valoración los factores de riesgo recomendados por la IEA³. La

³ IEA Internacional Ergonomics Association tiene como misión la de elaborar y promover la ciencia y la práctica de la ergonomía, y ampliar su ámbito de aplicación y contribución a la sociedad para mejorar la calidad de vida, trabajando en estrecha colaboración con sus sociedades constituyentes y organizaciones internacionales relacionadas.

aplicación del método para determinar el índice ICKL, el mismo que se obtiene con la siguiente ecuación:

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$$

Donde

- FR** Factor de Recuperación
FF Factor de Frecuencia
FFz Factor Fuerza
FP Factor de Posturas y Movimientos
FC Factores de Riesgos Adicionales
MD Multiplicador de Duración

RESULTADOS

Tabla 1. *Metabolismo energético*

Parámetro	Unidad	Valor
Metabolismo elevado	W/m ²	230
Rango de edad	años	60 - 64
Metabolismo debido a la edad	W/m ²	41,157
Posición que realiza la actividad		de pie
Metabolismo debido a la posición	W/m ²	25
Tipo de trabajo con el tronco		Ligero
Metabolismo debido al tipo de trabajo		125
Metabolismo debido a la velocidad de desplazamiento en función de la distancia (andar 2 a 5Km/h)	(W/m ²)/(m7s)	110
Velocidad	m/s	0,67
	W/m ²	494,42
Consumo metabólico del ciclo	Kcal/h	537,83
		MUY ELEVADO
Reposo (metabolismo elevado)	W/m ²	230,00
Tiempo del ciclo	min	44,20
Tiempo de trabajo	min	420,00
Cantidad de ciclos		6

Fuente: (Morales, 2021)

En la tabla 1 podemos observar que los trabajadores que realizan las actividades de limpieza, acondicionamiento y desinfección de los espacios públicos se encuentra en el rango de 60 a 64 años de edad, y las tareas son realizadas de pie durante toda la jornada de trabajo, en la cual recorren una velocidad de desplazamiento de 2 a 5 Km/h, teniendo un consumo metabólico de 537,83 Kcal/h, evidenciándose un desgaste físico al final de la jornada.

Tabla 2. Evaluación de trabajos repetitivos índice ICKL

Parámetro	Unidad	Valor
Duración del turno de trabajo (DT)	h	8
Tiempo de trabajo no repetitivo (TNR)	h	0,5
Duración de las pausas (P)	h	1,33
Duración del descanso (A)	h	1
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)	h	5,17
Tiempo Neto del Ciclo	min	38,78
Factor de Recuperación (FR)		
Existen 2 pausas de al menos 8 minutos		3
Factor de Frecuencia (FF)		
Acciones técnicas dinámicas (ATD)		
Los movimientos de brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto)		1
Acciones técnicas estáticas (ATE)		
Se sostiene un objeto al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo		4,5
Factor de Frecuencia (FF)		4,5
Factor de Fuerza (FFz)		
Manejar maquinaria (>10% del tiempo)		32
Factor de Posturas y Movimientos (FP)		
Postura y movimientos del hombro (Pho)		
Los brazos no poseen apoyo ligeramente elevados algo más de la mitad del tiempo		1
Posturas y movimientos del codo (Pco)		8

El codo realiza movimientos repetitivos		
Posturas y movimientos de la muñeca (Pmu)		
La muñeca permanece doblada en una posición externa, todo el tiempo		8
Duración del Agarre (PMA)		
Casi todo el tiempo		8
Movimientos estereotipados (Pes)		
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos casi todo el tiempo		3
Factor de Posturas y Movimientos (FP)		
11		
Factor del Factor de Riesgos Adicionales (FC)		
Factor físico-mecánico (Ffm)		
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más		2
Factor socio-organizativos (Fso)		
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina		2
Factor del Factor de Riesgos Adicionales (FC)		
4		
Multiplicador de Duración (MD)		
Tiempo Neto de Trabajo Reéitativo (TNTR)	min	310,2
Multiplicador de Duración (MD)		
		0,925
		50,4125
Índice ICKL		INACEPTABLE

Fuente: (Morales, 2021)

La tabla 3, muestra el resultado obtenido del Check List OCRA, donde se determina el Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) el cual tiene un valor de 5,17 horas, el Tiempo Neto del Ciclo de 38,78 minutos, la duración de las pausas es de 1,33 horas, dándonos como resultado un índice ICKL de 50,4125 el cual muestra que los movimientos repetitivos son inaceptables.

DISCUSIÓN

El tiempo de evaluación de los señores que trabajan realizando las actividades de limpieza, acondicionamiento y desinfección de los espacios públicos fue de un día, por lo que existe variables

que afecten al sistema y no hemos tomado a consideración, debido a que el estudio de tiempos y movimientos puede tener más detalle de actividades que no tomamos a consideración.

Para el estudio del metabolismo energético no se tomó a consideración las condiciones climáticas y cómo éstas afectan en el desempeño del trabajador durante la jornada, y si este implica una variación en los tiempos de descanso, y como los movimientos repetitivos varían la velocidad con la que se dan, si bien para el estudio primero se realizó un diagnóstico del proceso, no se consideró las veces en las cuales el trabajador realiza otros trabajos como la poda de árboles, barrido de calles y mantenimiento de jardines. Antes de realizar la evaluación no se realizó un diagnóstico primero para verificar las condiciones médicas en las cuales se encontraba el trabajador, ni al final por lo que algunas variables se vieron influenciadas.

La evaluación de la carga de trabajo si bien es una metodología útil para estimar los mismo se requiere realizar un estudio más profundo a nivel de salud ocupacional donde el técnico realice un estudio más específico tomando una muestra más representativa de todos los trabajadores del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Gonzalo Pizarro que realizan las mismas actividades o similares.

CONCLUSIONES

Se evidencia que los trabajadores que realizan las actividades de limpieza, acondicionamiento y desinfección de espacios públicos presenta un metabolismo energético de 537,83 Kcal/h, el cual supera el valor aceptable por lo que decimos que existe un sobre esfuerzo realizado por el trabajador, esto debido a que los ciclos de las tareas no se toman a consideración pausas programadas y no hay un trabajador de relevo.

En el estudio de la carga física de los trabajadores, los factores deben ser considerados para todos los trabajadores que realizan trabajo de mantenimiento de espacios públicos de la Direcciones de Servicios Básicos, y Obras Públicas. Este dato es muy importante debido a que la fatiga se incrementa al igual que la disminución de sales, especialmente en días calurosos en los cuales se realice estas actividades, según (Jéquier, 1980) la adaptación de las variaciones de frío y de calor afectan de manera considerable a los mecanismos ligados a las pérdidas de calor (vaso-constricción cutánea, vaso-dilatación, sudoración), modificándose la producción metabólica.

El análisis de trabajos repetitivos realizado a los trabajadores se obtiene un índice de 50,4125 donde se ven afectadas las extremidades y el tronco, los cuales al final de la jornada pueden presentar fatiga muscular ya que las tareas superan la capacidad física de los individuos, mostrándose cansancio y malestar, disminuyendo su rendimiento de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez. (2008). Historia de la Salud Ocupacional. Lesión por Trauma Acumulativo. ECOE EDICIONES.
- Álvarez, & Montoya. (2019). Evaluación de procesos, cargas de trabajo y su relación con los factores de riesgos ocupacionales en colaboradores agrícolas en colaboradores de la Finca Experimental Taboga de la universidad Técnica Nacional, Sede Guanacaste, Costa Rica. Universidad Técnica Nacional.
- Armas. (2017). Carga física de trabajo y su influencia en los trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores en las áreas de corte, montaje y terminado de creaciones GUSMAR. Universidad Técnica de Ambato.
- Bedoya, et. al. (2018). Determinación de la carga física como factor de riesgo de desórdenes osteomusculares. Revista Espacios vol. 39, No. 06, 10 - 19.
- Bello, et. al. (2020). Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias. Ciencia Administrativa, núm 1, 1 - 9.
- Bestratén, et. al. (2008). ERGONOMÍA. Servicio de Ediciones y Publicaciones - INSHT.
- Castillo, & Orozco. (2010). Evaluación de un método de cálculo para estimar la carga de trabajo en trabajadores expuestos a condiciones técnicas extremas. Salud de los Trabajadores v.18 n.1 , 17 - 33.
- CCOO. (2014). Lesiones músculo - esqueléticas de origen laboral. Gráficas Careaga.
- Chavez, et. al. (2014). Evaluación de carga física postural y su relación con los trastornos musculoesqueléticos. Revista Colombiana de Salud Ocupacional, 4(1), 22 - 25.
- Colombini. (2008). Metodo Ocra: messa a punto di una nuova procedura per l'analisi di compiti multipli con rotazioni infrequenti. Medicina del Lavoro, 234 - 241.
- Corbí, et. al. (2014). Ergonomía y actividad física en mayores. International Journal of Developmental and Educational Psychology, No. 2, vol. 1, 243 - 252.
- Díaz, et. al. (2018). Análisis de cargas de trabajo y sus propuestas de solución para un centro de atención médica del primer nivel del sector Salud de El Salvador. Universidad de El Salvador.
- Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2003). NTP 629: Movimientos repetitivos: Métodos de evaluación OCRA. Ministerio del Trabajo, España.
- Lauring, & Vedder. (2009). Ergonomía: Herramientas y enfoques. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.

- Ledesma. (2003). Método de evaluación de la exposición a la carga física debida a movimientos repetitivos. *Prevención, trabajo y salud: Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, No. 26, 20 - 44.
- Manero, et. al. (1986). Métodos prácticos para estimar la capacidad física de trabajo. *Bol of Saint Panam* 100(2), 170 - 183.
- Ministerio del Trabajo. (2003). NTP 323: Determinación del metabolismo energético. Instituto Nacional de Higiene en el Trabajo.
- OMS. (18 de agosto de 2021). <https://www.paho.org>. Obtenido de <https://www.paho.org>: <https://www.paho.org/es/quienes-somos>
- Palomino, et. al. (2018). Intervención ergonómica evaluada por OCRA Check List a digitadores, Lima - 2015. *Rev Asoc Esp Med Trab* vol. 28, num. 3, 176 - 235.
- Robles, & Iglesias. (2015). Relaciones entre posturas ergonómicas inadecuadas y la aparición de trastornos musculo esqueléticos en los trabajadores de las áreas administrativas que utilizan pantalla de visualización de datos, en una empresa de la ciudad de Quito en el año 2015. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa* Vol. IV, No. 2, 158 - 181.
- Romero, et. al. (2011). Evaluación de la carga física de trabajo, mediante la monitorización de la frecuencia cardiaca en auxiliares de enfermería de una residencia geriátrica municipal. *Enfermería del Trabajo* vol. 1, 193 - 202.
- Sáez. (2018). Factores de riesgo disergonómico y dolencias corporales en recolectores de residuos sólidos domiciliarios: "Comuna de Yumbel. Universidad de Concepción.
- Sánchez. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria S.A.
- Sociedad de Ergonomistas de México, A.C. (2004). Determinación de fatiga en costureras hogareñas en la ciudad de los Mochis Sinaloa. *Memorias de VI Congreso Internacional de Ergonomía*, 1 - 10.
- Universidad Politécnica de Valencia. (16 de agosto de 2021). <http://www.ergonautas.upv.es>. Obtenido de <http://www.ergonautas.upv.es>: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- Zabatela, et. al. (2012). SEMG-based detection of poor posture: A feasibility study. Paper presented at the Proceedings of the Annual International Conference of The IEEE Engineering in Medicine and Bology Society. Conference of The IEEE Engineering in Medicine and Bology Society, 1210 - 1213.