

# **Diseño y Validación de un Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos**

**César Augusto Corrales Riveros**

Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú, ccorral@pucp.edu.pe

**Rosalía Manuela Gómez Alvarez**

Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú, r.gomeza@pucp.pe

## **ABSTRACT**

Ergonomics seeks comprehensive study of man as part of its activities with the machines and the environment. Ergonomics has as objectives, promote health and wellness, reduce accidents and improve business productivity. In our countries, ergonomic problems are not a major problem that companies want to solve immediately, but injuries or illnesses of workers increasingly linked to tasks or poorly designed workplaces. New labor laws also mention the obligation on companies to identify and control ergonomic hazards in their intalaciones, creating uncertainty and confusion in management because ergonomics is not well known among businessmen or professionals in general, which adds the wide variety of ergonomic assessment tools. For these reasons, this paper presents a methodology for the selection and use of ergonomic tools in jobs, in order to allow an orderly and effective use of these tools. For this we have validated the proposed methodology, in a specific case in order to show the feasibility of its use.

**Keywords:** Ergonomics, health, risk

## **RESUMEN**

La ergonomía busca el estudio integral del hombre en el marco de sus actividades con las maquinas y el entorno y tiene como objetivos, promover la salud y el bienestar, reducir los accidentes y mejorar la productividad de las empresas. En nuestros países, los problemas ergonómicos no son un asunto importante que tengan que solucionar las empresas en forma inmediata, pero cada vez más se vinculan lesiones o afecciones en trabajadores, a malos diseños de puestos o tareas. Asimismo las nuevas leyes laborales mencionan la obligación en las empresas de identificar y controlar los riesgos ergonómicos en sus intalaciones, generando incertidumbre y confusión en la gerencia, pues la ergonomía no es muy conocida entre los empresarios o profesionales en general, a lo cual se suma la gran variedad de herramientas de evaluación ergonómica. Por estos motivos en este trabajo se presenta una metodología de uso general para la selección y uso de herramientas ergonómicas en puestos de trabajo, de manera de permitir un uso ordenado y efectivo de dichas herramientas. Para esto se ha validado la metodología propuesta, en un caso específico de manera de mostrar la factibilidad de su empleo.

**Palabras claves:** Ergonomía, salud, riesgo

## **1. ASPECTOS GENERALES**

Ramírez (2008) define la ergonomía como disciplina científico- técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre (o grupos de hombres) en su marco de actuación relacionado con el manejo de equipos y máquinas, dentro de un ambiente laboral específico, y que busca la optimización de los tres sistemas (hombre-máquina-entorno), conformados no sólo por los factores humanos, sino también por factores organizativos (de estructuración), factores informativos (de comunicación) y factores territoriales (de espacio).

Asimismo, la OIT (1996) define: “Ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia.

## **1.1 OBJETIVOS Y CAMPOS DE LA ERGONOMÍA**

Falzon (2009), muestra que la especificidad de la ergonomía se encuentra en la tensión existente entre dos objetivos, uno, centrado en las organizaciones y su funcionamiento, lo que puede analizarse bajo diferentes aspectos: eficacia, productividad, fiabilidad, calidad, durabilidad, etc. y otro, en las personas, que también puede expresarse en diversas dimensiones: seguridad, salud, confort, facilidad de uso, satisfacción, interés del trabajo, placer, etc.

Los principales campos que cubre la ergonomía son la antropometría, que según Mondelo (1994), es una disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía como objeto de adaptar el entorno a las personas, la biomecánica; la biomecánica que, de acuerdo con Llaneza (2007), evalúa la efectividad de la aplicación de las fuerzas en el cuerpo humano, con el fin de diseñar un ambiente externo que originen fuerzas, presiones y momentos tolerables para evitar enfermedades vasculares o neuromusculares; la ergonomía cognitiva, que se interesa en los procesos mentales, tales como percepción, memoria, razonamiento, y respuesta motora, en la medida que, éstas, afectan las interacciones entre los seres humanos y los otros elementos componentes de un sistema como persona, ambiente y máquina; y la ergonomía ambiental, que estudia los elementos del ambiente que interactúan con el ser humano como el ambiente térmico, las radiaciones, el ruido, las vibraciones, entre otros.

## **1.2 CONFORMACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO**

REFA (1981) define que conformación del trabajo es la creación de una acción conjunta óptima, plenamente adecuada a la tarea, entre trabajadores, medios de elaboración y objetos a elaborar, mediante una organización adecuada de Sistemas laborales y teniendo en cuenta la capacidad de rendimiento teórico y las necesidades desarrollo o mejoramiento de la tecnología, los métodos y las condiciones de trabajo, puestos de maquinaria, herramientas, medios auxiliares, así como en lograr un diseño de los objetos a elaborar adecuado al proceso. Lo más importante a tener en cuenta en la conformación ergonómica del puesto de trabajo es la adaptación del trabajo al hombre, según REFA (1981).

## **1.3 INVESTIGACIÓN Y MÉTODOS ERGONÓMICOS**

Ramirez (2008) indica que el análisis de la actividad laboral se refiere a analizar y evaluar un conjunto de elementos que se integran para realizar cualquier tarea, tanto física como mentalmente, la interacción entre el hombre y la máquina por medio de la comunicación y el raciocinio que se aplica para solucionar problemas de la tarea.

La ergonomía trata de la actividad en su conjunto a través de los siguientes pasos:

- Análisis objetivo de la actividad con base en los principios metodológicos existentes.
- Diseño de los procedimientos para la realización óptima de dicha actividad.
- Organización y dirección de la actividad con base en los principios ergonómicos.
- Evaluación con criterios de eficacia, fiabilidad, satisfacción, comodidad, seguridad, eficiencia, etc.

Los métodos de evaluación ergonómica ayudan a identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador. Existen métodos generales de evaluación ergonómica como LCE (Lista de Comprobación Ergonómica), Método Mapfre, LEST, método RNUR, entre otros y métodos de evaluación específica como OWAS (Ovako Working Analysis System), RULA (Rapid Upper Limb Assessment), OCRA (Occupational Repetitive Action), JSI (Job Strain Index), REBA, Ecuación NIOSH para levantamiento de cargas, FANGER (Evaluación de la Sensación Térmica), SNOOK Y CIRIELLO (Manipulación Manual de Cargas), EPR (Evaluación Postural Rápida), entre otras.

## 2. DISEÑO DE LA METODOLOGÍA

La metodología abarca cuatro puntos principales, se seleccionará las principales actividades a analizar. A partir de la selección de las principales actividades, se hará un análisis de los riesgos ergonómicos que existen. Esto con el fin de poder seleccionar la metodología ergonómica adecuada. Por último, se desarrollará la aplicación de la metodología específica. A continuación se describe la metodología de evaluación ergonómica a emplear.

### 2.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS A ANALIZAR

Se debe identificar los puestos, detallando las funciones que realiza, incluyendo la descripción del área de trabajo, los dispositivos, maquinarias, herramientas que utiliza, y todo lo pertinente para la selección de actividades a estudiar de acuerdo con la segunda etapa.

### 2.2 SELECCIÓN DE ACTIVIDADES A EVALUAR

Para seleccionar los puestos que requieran de un análisis ergonómico, se usará una matriz con los principales riesgos disergonómicos de las actividades o tareas propias de los puestos para lograr identificar el o los puestos críticos. Para esto se tienen dos fases, determinar las tareas y actividades detalladas y luego seleccionar los puestos a estudiar a partir del análisis de actividades.

#### 2.2.1 TAREAS Y ACTIVIDADES DETALLADAS

En esta primera fase, se debe detallar las tareas que se realizan en el puesto y eventualmente las tareas y actividades propias de cada puesto. Este es el punto de partida para identificar los riesgos ergonómicos de las actividades, de cada puesto, de manera que finalmente se determinen los puestos críticos, sujetos de análisis detallado de los peligros ergonómicos.

#### 2.2.2 SELECCIÓN DE PUESTOS A ESTUDIAR A PARTIR DEL ANÁLISIS PRELIMINAR DE ACTIVIDADES

Se debe usar los factores de riesgo disergonómico planteados por Norma Básica de Riesgo Disergonómico, que se detallan a continuación:

- Posturas incómodas o forzadas
  - Las manos por encima de la cabeza (\*)
  - Codos por encima del hombro (\*)
  - Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados (\*)
  - Espalda en extensión más de 30 grados (\*)
  - Cuello doblado / girado más de 30 grados (\*)
  - Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados (\*)
  - Estando sentado, espalda girada o lateralizada más de 30 grados (\*)
  - De cuclillas (\*)
  - De rodillas (\*)
  - (\*) Más de 2 horas en total por día
- Levantamiento de carga frecuente
  - 40 kg una vez / día (\*)
  - 25 kg más de doce veces / hora (\*)
  - 5 kg más de dos veces / minuto (\*)
  - Menos de 3 kg. Mas de cuatro veces / min. (\*)
  - (\*) Durante más de 2 horas por día
- Esfuerzo de manos y muñecas
  - Si se manipula y sujeta en pinza un objeto de más de 1 kg (\*)
  - Si las muñecas están flexionadas, en extensión, giradas o lateralizadas
  - haciendo un agarre de fuerza (\*).
  - Si se ejecuta la acción de atornillar de forma intensa (\*)
  - (\*) Más de 2 horas por día.

- Movimientos repetitivos con alta frecuencia
  - El trabajador repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces/min. durante más de 2 horas por día en los siguientes grupos musculares: Cuello, hombros, codos, muñecas, manos,
- Impacto repetido
  - Usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por hora, más de 2 horas por día
- Vibración de brazo-mano de moderada a alta
  - Nivel moderado: mas 30 min./día.
  - Nivel alto: mas 2 horas/día

A partir de estos factores se construye la matriz que se muestra en la Tabla 1, que incluye los puestos de trabajo y las actividades a evaluar. Una vez definidos los peligros ergonómicos para cada actividad, se sumarán estos, por puesto, de manera de definir los puestos más peligrosos desde el punto de vista ergonómico, determinando los críticos, que deben ser evaluados.

**Tabla 1: Matriz de Identificación de Factores Disergonómicos de los Puestos de Trabajo**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DISERAGONÓMICOS DE LOS PRINCIPALES PUESTOS DE UNA BIBLIOTECA UNIVERSITARIA																							
PUESTO	ACTIVIDADES	FACTORES DE RIESGO DISERAGONÓMICO																					
		Posturas Incomodas o Forzadas (*) Durante mas de 2 horas por día					Levantamiento de carga frecuente (*) Durante mas de 2 horas por día	Esfuerzo de manos y muñecas (*) Durante mas de 2 horas por día	Movimientos repetitivos con alta frecuencia (*) Durante mas de 2 horas por día	Impacto repetido	Vibración de brazo-mano de moderada a alta	TOTAL											
		Manos por encima de la cabeza	Codos por encima del hombro	Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados	Espalda en extensión más de 30 grados	Cuello doblado / girado más de 30 grados	Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados	Estando sentado, espalda girada o lateralizada más de 30 grados	Estando sentado, espalda girada o lateralizada más de 30 grados	25 KG. una vez / día	40 KG. una vez / hora	25 KG. más de diez veces / hora	5 KG más de dos veces / minuto	Menos de 3 Kg. Mas de cuatro veces /min.	Si se manipula y sujeta en pinza un objeto de mas de 1 Kg	Si las muñecas están flexionadas, en extensión, giradas o lateralizadas, haciendo un agarre de fuerza	Si se ejecuta la acción de abomillar de forma intensa	El trabajador repite el mismo movimiento muscular mas de 4 veces/min.	En los siguientes grupos musculares: Cuello, hombros, codos, muñecas, manos	Usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por hora, más de 2 horas por día	Nivel moderado: mas 30 min./día.	Nivel alto: mas 2 horas/día	

### 2.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DISERAGONÓMICOS

Al identificar los puestos de trabajo con mayor riesgo ergonómico, se procederá a profundizar el análisis hecha en la etapa 2, asimismo se debe realizar entrevistas de manera directa con el personal involucrado, con el fin de establecer las enfermedades y/o molestias músculo esqueléticas que se les haya presentado en los últimos años. Se debe verificar la información con ayuda del servicio médico. De esta manera se validará lo descrito en la etapa 2 y se profundizará en el análisis de los peligros. El resultado de ve en la tabla 2 que incluye los factores de riesgo ergonómico por las actividades y la parte del cuerpo afectada.

**Tabla 2: Factores de Riesgo Disergonómico y Partes del Cuerpo Afectadas**

Actividad	Factores de riesgo ergonómicos	Partes del cuerpo afectadas

### 2.4 SELECCIÓN DEL MÉTODO ERGONÓMICO A APLICAR

Para evaluar detalladamente los factores de riesgo disergonómico se puede utilizar diferentes métodos. Su selección depende de las circunstancias específicas que presenta la actividad a evaluar, debido a que cada una de

ellas presenta necesidades y condiciones diferentes como factores de riesgos ergonómicos y variables presentes. Se definen los siguientes pasos para determinar los métodos ergonómicos a aplicar.

- a) Vincular las metodologías de evaluación de riesgo ergonómico a cada factor de riesgo ergonómico y las variables que analiza, entre las que se cuenta las partes del cuerpo afectadas. Esto se puede ver en la tabla 3.
- b) Analizar las tablas 2 y 3, para obtener la tabla 4, que muestra la metodología específica y/o general, según sea el caso, para cada actividad.

**Tabla 3: Metodologías vs Factores de Riesgo Ergonómico y Variables que Analiza**

Metodología	Factores de Riesgos Ergonómicos	Variables que analiza
LCE	Deficiente diseño del puesto de trabajo	Diseño del puesto, iluminación, riesgos ambientales, organización del trabajo
LEST	Fatiga, monotonía, estrés laboral	Carga mental, factores psicosociales y tiempos de trabajo
JSI	Sobreesfuerzos, repetitividad	Manos, muñecas, brazos y codos
RULA	Movimientos repetitivos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema músculo –esquelético	Brazo, antebrazo, muñeca, tronco, cuello, piernas, actividades muscular desarrollada y la fuerza aplicada.
REBA	Posturas inadecuadas estáticas como dinámicas	Brazo, antebrazo, muñeca, tronco, cuello, piernas, carga o fuerza, agarre
OWAS	Manejo de carga	Espalda, brazos, piernas y la posición que se toma la carga levantada
EPR	Posturas inadecuadas estáticas como dinámicas	Inclinación del tronco, extensión de brazos

**Tabla 4: Metodologías a Emplear por Cada Actividad**

Actividad	Metodología
	RULA
	REBA
	JSI
	EPR
	RULA
	EPR
	LEST
	RULA

## 2.5 APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS SELECCIONADOS

Se debe ir al lugar y realizar las respectivas observaciones y seguimiento de las actividades y/o tareas realizadas en el puesto de trabajo. Luego se realiza la aplicación de la metodología(s) seleccionada. Para recoger los datos necesarios, se debe hacer uso de herramientas como cámara fotográfica, filmadora, para ver las posturas y

movimientos que se realizan en las diferentes actividades, transportadores para la medición de ángulos, entre otros.

Por último, de acuerdo a la magnitud del riesgo, se realizará las propuestas de solución para los puestos de trabajo que tienen riesgos significativas y que pueden causar lesiones músculo esqueléticas.

### **3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN UNA BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

#### **3.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS A ANALIZAR**

Se debe identificar los puestos dentro de la Biblioteca, quienes interactúan con el usuario la mayor cantidad de tiempo y que realizan la labor de atención, búsqueda y entrega de materiales bibliográficos.

- Bibliotecarios
- Asistentes de Bibliotecas
- Auxiliares de Biblioteca
- Jefe de Hemeroteca
- Jefe de Automatización de Biblioteca

Los puestos deben ser detallados, por ejemplo:

#### **Auxiliares de Biblioteca**

Los auxiliares de biblioteca tienen como función atender las solicitudes de préstamos para lectura en sala y/o domicilio de acuerdo a las normas establecidas. Asimismo, brinda un servicio ágil, eficiente y amable da la información necesaria o deriva a la persona adecuada a quien solicite algún dato. Se encarga de mantener el orden y silencio de los lectores en el local

#### **3.2 SELECCIÓN DE PUESTOS A EVALUAR**

Para seleccionar los puestos de la biblioteca, que requieran de un análisis ergonómico, se tienen las siguientes dos fases. Para efectos de esta presentación se trabajará sólo con el puesto de Auxiliar de Biblioteca.

##### **3.2.1 TAREAS Y ACTIVIDADES DETALLADAS**

Se logra identificar tres posiciones particulares que el Auxiliar de Biblioteca ocupa durante su jornada laboral al brindar el servicio de estantería abierta. Se realizan 2 turnos, el primero de 8 a.m. a 3.30 p.m. y el segundo turno de 2 p.m. a 11 p.m., con una hora de refrigerio.

Se definen las siguientes actividades al brindar el servicio de estantería abierta:

- a) Guardador:
  - Hace los reportes:
    - Libros que debieron ser devueltos el día anterior
    - Limpiar lista topográfica(se han anulado o vencido reservas)
    - Posiblemente abandonados
  - Ordenar los estantes.
  - Recolectar libros que están en los carros. Los escanea, los ordena y los guarda. O van con el escáner y los libros que están cerca del sitio que le corresponde lo escanean y lo guardan en el lugar correspondiente.
- b) Recibir devoluciones:
  - Revisar los libros que están en reserva si aun siguen en reserva o ya cambiaron su estado.
  - Recepcionar las devoluciones.
  - Descargar en el sistema.
  - Ordenar los libros y colocarlos en el carrito naranja para luego guardarlos.
- c) Atender al público:

- Registrar los préstamos de los usuarios.
- Dar referencias, resolver dudas, ayudar al uso de catálogo en línea y reservas. Ésta actividad es realizada por las 3 personas ubicadas en los diferentes puestos..

### 3.2.2 SELECCIÓN DE PUESTOS A ESTUDIAR A PARTIR DEL ANÁLISIS PRELIMINAR DE ACTIVIDADES

Empleando la matriz presentada en la tabla 1 se presentan todos los puestos con sus tareas y actividades, para luego proceder a determinar, los peligros ergonómicos. En la tabla 5 se presenta la matriz aplicada a los puestos de auxiliar de biblioteca y el jefe de automatización de la biblioteca.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DISERGNÓMICOS DE LOS PRINCIPALES PUESTOS DE UNA BIBLIOTECA UNIVERSITARIA																					
PUESTO	ACTIVIDADES	FACTORES DE RIESGO DISERGNÓMICO																	TOTAL		
		Posturas Incomodas o Forzadas (*) Durante mas de 2 horas por día							Levantamiento de carga frecuente (*) Durante mas de 2 horas por día			Esfuerzo de manos y muñecas (*) Durante mas de 2 horas por día		Movimientos repetitivos con alta frecuencia (*) Durante mas de 2 horas por día		Impacto repetido	Vibración de brazo-mano de moderada a alta				
		Manos por encima de la cabeza	Codos por encima del hombro	Espalda inclinada hacia adelante mas de 30 grados	Espalda en extensión más de 30 grados	Cuello doblado / girado más de 30 grados	Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados	Estando sentado, espalda girada o lateralizada más de 30 grados	Estando sentado, espalda girada o lateralizada más de 30 grados	De 40 KG. una vez / día	25 KG. más de doce veces / hora	5 KG más de dos veces / minuto	Menos de 3 Kg. Mas de cuatro veces / min.	Si se manipula y sujeta en pinza un objeto de más de 1 Kg	Si las muñecas están flexionadas, en extensión, giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza	Si se ejecuta la acción de atomillar de forma intensa	El trabajador repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces/min.	En los siguientes grupos musculares: Cuello, hombros, codos, muñecas, manos		Usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por hora, más de 2 horas por día	Nivel moderado: mas 30 min/día.
Auxiliar de Biblioteca	Guardador	Hacer reportes(3)																			
		Ordenar libros en los estantes										X									5
		Baja y sube escaleras con libros para guardarlos a su respectivo piso(solo personal de 2do y 3er piso)																			3
		Recolectar libros del carrito naranja, escanearlos, ordenarlos y guardarlos																			4
		Ordenar libros en el carrito naranja																			1
	Recibe devoluciones	Revisar si los libros siguen aun en reserva	X					X													2
		Recepcionar las devoluciones																			2
		Descargar devoluciones											X								1
		Ordenar los libros y colocarlos en el carrito naranja para luego guardarlos							X												3
	Atiende al público	Dar referencias, resolver dudas, ayudar al uso de catalogo en linea y reservas.																			3
Registrar los préstamos de los usuarios.				X																2	
Jefe de Automatización de Biblioteca	Administrar el servidor y el software de la biblioteca																			2	
	Mantener en óptimo funcionamiento el sistema y equipos.																			2	
	Coordinar el mantenimiento preventivo de todos los equipos de cómputo																			2	

Luego de completar el cuadro, para todos los puestos se tiene el resultado final de cantidad de peligros por puesto, que se presenta en la tabla 6

**Tabla 6: Peligros por Puesto**

Bibliotecarios	8
Asistentes de Bibliotecas	9
Auxiliares de Biblioteca	29
Jefe de Hemeroteca	5
Jefe de Automatización de Biblioteca	6

De esta manera se determina que el puesto de auxiliar de biblioteca es el crítico seguido de los asistentes de biblioteca. Por lo tanto el estudio profundo se debe iniciar en estos puestos.

### **3.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS**

A continuación, se describirán las actividades representativas del puesto de Auxiliar de Biblioteca, identificando los factores de riesgo ergonómicos presentes en cada una de las actividades realizadas. Estas actividades deben ser detalladas e incluir fotografías como en la figura 1



**Figura 1: Guardar libros**

Como ya se describió a detalle los factores disergonómicos presentados en las diferentes actividades del puesto crítico; se detalla el resumen, en la tabla 8, donde se muestra los factores de riesgo ergonómico por las actividades y la parte del cuerpo afectada.

Por último, al analizar las tablas 3 y 8, se obtiene el siguiente consolidado (Ver tabla 9), que muestra la metodología específica y/o general a aplicar, según sea el caso, para cada actividad.

De esta manera se procede a aplicar las herramientas pertinentes para cada actividad identificada.

## **5. APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS ESPECÍFICAS**

Por ejemplo, se tiene la actividad Guardar Libros en los Estantes, de la tabla 9 se define que la herramienta a aplicar es la EPR.



**Tabla 8: Peligros por Puesto**

Actividad	Factores de riesgo ergonómicos	Partes del cuerpo afectadas
Hacer reportes(3)	Movimientos repetitivos	Manos y muñecas
Ordenar libros en los estantes	Posturas inadecuadas, Sobreesfuerzo	Espalda, Piernas, Brazos
Baja y sube escaleras con libros para guardarlos a su respectivo piso(solo personal de 2do y 3er piso)	Manejo de cargas	Espalda baja y cintura
Recolectar libros del carrito naranja y escanearlos	Movimiento repetitivo. Posturas inadecuadas Manejo de cargas	Miembros en general, Espalda
Ordenar libros en el carrito naranja	Sobreesfuerzo, Monotonía	En tendones de piernas y brazos
Revisar si los libros siguen aún en reserva	Movimientos repetitivos	Manos y muñecas
Recepcionar las devoluciones	Movimientos repetitivos	Manos y muñecas
Descargar devoluciones	Movimientos repetitivos	Manos y muñecas
Guardar libros en los estantes	Sobreesfuerzo, Monotonía	En tendones de piernas y brazos
Dar referencias, resolver dudas, ayudar al uso de catálogo en línea y reservas.	Monotonía	Piernas
Registrar los préstamos de los usuarios.	Movimientos repetitivos	Manos y muñecas

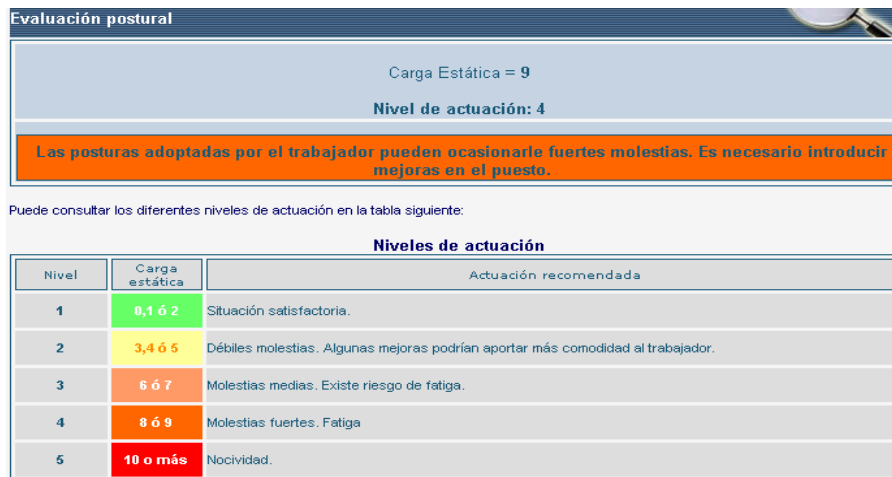
**Tabla 9: Metodologías vs Actividades**

Actividad	Metodología
5.3.1) Hacer reportes(3)	RULA
5.3.2) Ordenar libros en los estantes	REBA
5.3.3) Baja y sube escaleras con libros para guardarlos a su respectivo piso(solo personal de 2do y 3er piso)	OWAS
5.3.4) Recolectar libros del carrito naranja y escanearlos	JSI
5.3.5) Ordenar libros en el carrito naranja	EPR
5.3.6) Revisar si los libros siguen aún en reserva	RULA
5.3.7) Recepcionar las devoluciones	RULA
5.3.8) Descargar devoluciones	RULA
5.3.9) Guardar libros en los estantes	EPR
5.3.10) Dar referencias, resolver dudas, ayudar al uso de catálogo en línea y reservas.	LEST
5.3.11) Registrar los préstamos de los usuarios.	RULA

Para realizar ésta actividad, se analiza las diferentes posturas que toma el auxiliar de biblioteca durante una hora de trabajo. Existen 5 posturas diferentes, con el tiempo en minutos que dura la postura.

- Pie normal: 10-20 min.
- De pie muy inclinado: 10-20 min.
- De pie inclinado: 10-20 min.
- De pie: brazos por encima de los hombros: <10 min.
- De pie brazos en extensión frontal: <10 min.

En la figura 2, se muestra el resultado de la evaluación, usando la herramienta de Ergonautas.com, con una carga estática de 9 y un nivel de actuación de 4. Por lo tanto, las posturas adoptadas pueden ocasionar fuertes molestias.



**Figura 2: Evaluación de la Actividad 5.3.9 con el Método EPR**

## 5. CONCLUSIONES

Al identificar los factores de riesgos disergonómicos en el lugar de trabajo, se encuentra que es de vital importancia un exhaustivo análisis del puesto de trabajo para poder encontrar las actividades críticas y que deberán ser mejoradas para el bienestar de los trabajadores y la mejora de la calidad en el servicio. De esta manera el relevamiento preliminar exhaustivo, resulta ser vital para el análisis posterior.

Es posible y necesario tener una metodología que facilite el empleo de las herramientas ergonómicas de manera eficiente y ordenada. De esta manera la aplicación del análisis ergonómico de puestos será factible de desarrollar de manera más amplia entre las empresas.

La validación de esta herramienta en una biblioteca ha permitido, además de mostrar los riesgos ergonómicos, mostrar los problemas que se presentan en ésta, permitiendo con su solución, la mejora ostensible de la calidad de vida de los bibliotecarios.

Resulta claro que esta metodología y las consiguientes herramientas de análisis ergonómico, pueden ser aplicadas a cualquier tipo de empresa u organización, en las cuales se presente algún tipo de disconformidad entre los operarios.

## REFERENCIAS

- Falzon, P.,(2009). *Manual de Ergonomía*, 1ra. edición, Modus Laborandi, Madrid.
- Llaneza, J.,(2007). *Ergonomía y Psicología Aplicada*, 8va. edición, Lex Nova, Valladolid.
- Mondelo, P., Gregori, E., and Blasco, J. (2001). *Ergonomía 3*. Alfaomega Grupo Editor, México.
- OIT (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*, OIT, Ginebra.
- Ramírez, C.,(2008). *Ergonomía y Productividad*, 1ra. edición, Editorial Limusa, México
- REFA (1981). *Estudio del Trabajo*, Fundación REFA, Buenos Aires.

### *Authorization and Disclaimer*

*Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.*