



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 32
"MARIO MADRAZO NAVARRO"**

**PREVALENCIA OCUPACIONAL DEL
SÍNDROME DEL TÚNEL DEL CARPO EN
CAJERAS DE UNA TIENDA DE
AUTOSERVICIO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL TRABAJO

P R E S E N T A

DR. VÍCTOR DANIEL MARTÍNEZ ENCISO

ASESORES:

**DRA. LILIA ARACELI AGUILAR ACEVEDO
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL TRABAJO
PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD EN MEDICINA DEL
TRABAJO**

**DR. JOSÉ ESTEBAN MERINO HERNÁNDEZ
PROFESOR ADJUNTO DE LA ESPECIALIDAD EN MEDICINA DEL
TRABAJO**

MÉXICO, D.F.

AGOSTO, 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS DE AUTORIZACION

DR. AUGUSTO JAVIER CASTRO BUCIO

Coordinador Clínico de Educación e Investigación
Hospital General de Zona No. 32 Mario Madrazo Navarro.

DRA. LILIA ARACELI AGUILAR ACEVEDO

Médico Especialista en Medicina del Trabajo
Profesor Titular del curso de la Especialidad de Medicina del Trabajo
Hospital General de Zona No. 32 Mario Madrazo Navarro

DR. JOSE ESTEBAN MERINO HERNÁNDEZ

Médico Especialista en Medicina del Trabajo
Profesor adjunto del curso de la Especialidad de Medicina del Trabajo
Hospital General de Zona No. 32 Mario Madrazo Navarro

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por bendecirme siempre, por escuchar mis súplicas, por colocarme los medios y a las personas correctas en el momento adecuado, por ser mi magnífica protección, por llevarme de la mano siempre por el mejor camino.

A mis padres

Que desde niño me enseñaron el valor de la perseverancia, la humildad, y el amor... Especialmente a mi madre, quien siempre creyó en mí y a quien admiro y respeto porque me educó de la mejor manera, con el ejemplo.

Al amor de mi vida

Por ser un motivo más para progresar, no sólo como profesionalista, sino también como ser humano, como hijo, como esposo, como amigo... Por amarme, acompañarme y ser la alegría que endulza mi existencia.

A mis asesores de tesis

Quienes me inculcaron la importancia del sacrificio, la actitud de servicio, el estudio, la preparación... Por desvelarse conmigo y por mí, por brindarme su tiempo y compartirme su experiencia.

A mis compañeros de residencia

Colegas y pasajeros también de esta tripulación, porque aprendí de ellos, de sus acciones, de sus participaciones y ocurrencias.

ÍNDICE

Contenido	Página
1. Resumen.....	5
2. Marco teórico.....	6
2.1 Antecedentes históricos de las tiendas de autoservicio.....	6
2.2 Estadísticas de mercado.....	7
2.3 Clasificación de las tiendas de autoservicio.....	8
2.4 Estructura organizacional de una tienda de autoservicio.....	9
2.5 Requerimientos del puesto de trabajo.....	10
2.6 Factores de riesgo laboral.....	12
2.7 Ergonomía.....	13
2.8 Trastornos Musculoesqueléticos (TME).....	17
2.9 Epidemiología de los Desórdenes Traumáticos Acumulativos (DTA).....	19
2.10 Anatomía descriptiva del túnel del carpo.....	21
2.11 Síndrome del Túnel del Carpo (STC).....	22
2.12 Valoración médico legal.....	31
2.13 Prevención del Síndrome del Túnel del Carpo.....	33
3. Justificación.....	35
4. Planteamiento del problema.....	37
5. Objetivos.....	38
6. Material y métodos.....	39
6.1 Criterios.....	39
6.2 Variables de estudio.....	41
6.3 Recursos.....	44
6.4 Aspectos éticos.....	45
7. Resultados.....	46
8. Discusión.....	59
9. Conclusiones.....	66
10. Bibliografía.....	67
11. Anexos.....	78

1. RESUMEN

Título: Prevalencia ocupacional del Síndrome del Túnel del Carpo en cajeras de una tienda de autoservicio.

Antecedentes: Cada vez se multiplica más la presencia de tiendas de autoservicio en México. La Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales (ANTAD) reportó que en el año 2012 existían en el país 3 686 tiendas de este giro, las cuales tenían una población de 650 000 trabajadores. Esta actividad económica aportó aportando 4, 300 millones de pesos al Producto Interno Bruto (PIB), lo que representa el 3.2% de este indicador.

De todos los puestos de trabajo en una tienda de autoservicio, el de “cajera” representa una gran parte de la población trabajadora, la cual durante la realización de sus actividades, se expone a diferentes factores de riesgo: movimientos repetitivos de muñeca, ritmos de trabajo elevados, bipedestación prologada, inadecuadas condiciones de iluminación, ruido, corrientes de aire y manejo constante de estrés), situación que se complica en su puesto de trabajo al no contar con elementos ergonómicos apropiados, ya que en la mayoría de los casos, no está diseñada para adaptarse a las limitaciones o necesidades de la cajera.

A nivel internacional, se ha detectado el Síndrome del Túnel del Carpo (STC) como principal desorden músculo esquelético en esta población. En México, el Instituto Mexicano del Seguro Social realizó un estudio con base al registro de enfermedades de trabajo reconocidas desde 1998 y hasta 2007, la tasa de incidencia fue de 4.1 por cada 10, 000 trabajadores, de las cuales, la patología musculoesquelética representó un subregistro del 99.4%. En esta institución en el año 2011 se calificaron como enfermedad de trabajo 159 casos de Síndrome del Túnel del Carpo, siendo la sexta causa de enfermedades de trabajo en donde la ocupación de cajera no figuró. Aunado a lo anterior, en nuestro país no se han documentado estudios que permitan evaluar la exposición a movimientos repetitivos y su relación con el desarrollo de Síndrome del Túnel del Carpo en este puesto de trabajo.

Objetivo: Determinar la prevalencia ocupacional del Síndrome del Túnel del Carpo en cajeras de una tienda de autoservicio.

Material y métodos: Estudio observacional, descriptivo, transversal aplicado durante los meses de Mayo y Junio del año 2013 en cajeras y cajeros de una tienda de autoservicio a quienes se realizó historia clínica laboral para detectar signos y síntomas del STC. Para la evaluación del riesgo ergonómico se aplicó el método ergonómico Check List OCRA. La información obtenida se registró en una base de datos, los resultados fueron expresados en tablas y gráficos.

Resultados: Se estudiaron a 33 cajeras, de las cuales 3 fueron diagnosticadas con STC, calculando una prevalencia puntual de 9.09% de esta enfermedad. Posterior a la aplicación del método Check List OCRA se determinó que el riesgo ergonómico para articulación de muñeca es alto.

Conclusiones: La prevalencia del STC puede variar según los criterios diagnósticos aplicados. Su determinación permite disminuir el impacto negativo en el trabajador, la empresa e instituciones de salud. Esta investigación podría ser continuada desde el punto de vista biomecánico, isocinético, electrofisiológico, antropométrico y de diseño, aspectos relevantes para el desarrollo de diversas patologías en este puesto de trabajo.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Históricos de las Tiendas de Autoservicio

Las tiendas de autoservicio han pasado por un proceso de transformación derivado de nuevas condiciones económicas, políticas y sociales, estos establecimientos, con el objetivo de satisfacer las demandas de los consumidores y maximizar sus beneficios han implementado nuevas herramientas mercadológicas, ofertas y promociones que permiten mantener precios atractivos, así como la integración de servicios, situación que favorece que los usuarios realicen un uso más eficiente de su tiempo. ⁽¹⁾

La primera tienda de autoservicio inició sus actividades comerciales en Agosto de 1930 en Nueva York, Estados Unidos. Para el caso específico de México, el primer supermercado abrió sus puertas a los clientes en 1958. El innovador concepto de los supermercados, significó una profunda transformación en la venta de artículos ofertados con diversas promociones, los cuales se comercializaban a través de mercados públicos, tianguis (mercados sobre ruedas), tiendas de conveniencia y tiendas especializadas. En ese momento, empezaron a establecerse en el país algunas cadenas comerciales cuya presencia era notoria especialmente en las grandes ciudades y en lugares de clase media y alta, durante esos años satisfacían únicamente a estas clases sociales. ⁽²⁾

Fue hasta finales de los ochenta y la década de los noventa cuando las condiciones fueron propicias para que los supermercados se expandieran con dinamismo y se consolidaran como se conocen actualmente. En ese momento, en Latinoamérica se facilitó el ingreso de cadenas comerciales norteamericanas pero también europeas, que poco a poco se fueron estableciendo en los países, primero mediante la alianza con cadenas comerciales locales y después, a través de la compra de éstas. Además de esto, también influyeron el proceso de urbanización, construcción de infraestructura y carreteras que conectaron a las ciudades pequeñas y a las capitales lo que redujo los costos de transporte y amplió las posibilidades para que dichas cadenas comerciales se establecieran. Por otro lado; la incorporación del sexo femenino al mercado laboral incrementó

los ingresos de las familias, permitiéndoles aumentar su poder adquisitivo de bienes, situación que hizo atractivo recurrir a las cadenas comerciales para comprar artículos de uso cotidiano y alimentos en un solo centro comercial con la finalidad de optimizar el tiempo. Estos cambios promovieron la descentralización de los supermercados, los cuales comenzaron a establecerse en áreas menos privilegiadas desde el punto de vista económico. ⁽³⁾

Actualmente las tiendas de autoservicio, representan para las personas una manera “cómoda” de compra de diversos artículos al contar con diferentes formas de pago, lo cual ha permitido la disminución de costos de operación y el incremento en las ventas al menudeo a un mayor número de clientes, situación que ha hecho posible que en los últimos años aumentara la expansión de las tiendas de autoservicio en todos los lugares del mundo. ⁽⁴⁾

2.2 Estadísticas de Mercado

En América Latina, especialmente en México la demanda de diversos artículos se refuerza con sus más de 100 millones de habitantes, siendo incluso superior a la de Estados Unidos o países de Europa. ⁽⁵⁾

Debido al incremento de las ventas en el año 2011 se abrieron más de 2, 400 tiendas, de ellas, 70% correspondieron a tiendas especializadas, 26% a tiendas de autoservicio y 4% a tiendas departamentales. En este año, las tiendas afiliadas a la Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales (ANTAD) sumaron un total de 650 000 trabajadores, aportando 4, 300 millones de pesos al Producto Interno Bruto (PIB), lo que representa el 3.2% de este indicador. El Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, INEGI), estima que para el año 2012 había en el territorio nacional 3 686 tiendas de autoservicio, de las cuales el 70% se concentran en sólo 10 estados del país (Distrito Federal, Estado de México, Sinaloa, Jalisco, Veracruz, Nuevo León, Guanajuato, Baja California y Sonora). La Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) estimó que la mayoría de las tiendas de autoservicio son transnacionales puesto que entre el 75% y 90% de las inversiones totales son de origen extranjero. ⁽⁶⁾

2.3. Clasificación de las tiendas de autoservicio

Las empresas con actividad comercial se encargan de la compra-venta de productos terminados siendo intermediarias entre el productor y el consumidor. Pueden clasificarse:

- **De acuerdo a la venta de productos, bienes y servicios;** Se clasifican en tres grupos; tiendas departamentales, tiendas especializadas y tiendas de autoservicio. De estas, las tiendas de autoservicio son aquellas donde es posible adquirir productos perecederos tales como frutas, verduras, carnes, tortillería, panadería y algunos productos que requieren refrigeración, además de otros artículos como ropa, alimentos, electrodomésticos, medicamentos y fotografía. ^(6, 7)
- **Por su extensión territorial;**
 - a) Megamercados. Tienen una superficie mayor a 10 mil metros cuadrados (m²) y ofertan todas las líneas de mercancías: abarrotes comestibles y no comestibles, productos perecederos, ropa, calzado, muebles, regalos, vinos y licores, mercería, joyería, ferretería, productos para el cuidado y aseo personal, juguetería, deportes y equipaje, lavadoras, papelería, equipos de cómputo, artículos para mascotas y accesorios para autos. Ofrecen otros servicios como farmacia, revelado fotográfico, óptica, reparación de calzado, peluquería o estética, restaurante, taller mecánico, agencias de viajes, de seguros y servicios bancarios.
 - b) Hipermercados. Tienen una superficie entre 4,500 y 10 mil m²; habitualmente comercializan todas las líneas de mercancías mencionadas.
 - c) Supermercados. Pueden tener desde 500 hasta 4,500 m². Especialmente venden productos de abarrotes y perecederos.
 - d) Clubes de membresía. Con una superficie mayor a 4,500 m². Expenden abarrotes, perecederos, ropa, muebles, regalos, productos de aseo personal y electrodomésticos. La venta está enfocada al mayoreo y sólo pueden comprar quienes pagan una membresía de estos comercios.

e) Bodegas. Su tamaño es de alrededor de 2,500 m². Tienen un menor surtido y variedad de productos con precio más económico. No ofrecen ningún tipo de servicio adicional.

f) Tiendas de conveniencia. La superficie es menor a 500 m²; se encuentran abiertas las 24 horas del día y comercializan principalmente alimentos y bebidas.

g) Mini súper: Ubicadas en territorios con extensión menor de 250 m² y cuentan con mayor variedad de productos de línea blanca y perecederos. ⁽⁸⁾

- **Por número de trabajadores;**

La Secretaría de Economía, con base en la Ley para el desarrollo de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa, establece la estratificación de las empresas con base al sector económico y al número de empleados (Tabla 2.3.1). ^(9, 10)

Tabla 2.3.1 Estratificación de empresas por número de trabajadores			
Sector/ Tamaño	Industria	Comercio	Servicios
Micro	0-10	0-10	0-10
Pequeña	11-50	11-30	11-50
Mediana	51-250	31-100	51-100
Grande	251 en adelante	101 en adelante	101 en adelante

Fuente: Secretaría de Economía, 2004.

2.4 Estructura Organizacional de una Tienda de Autoservicio

En una tienda de autoservicio la estructura organizacional es de tipo piramidal y se jerarquiza por departamento, los puestos de trabajo son variables dependiendo de la marca en cuestión, sin embargo se tienen colaboradores destinados a diferentes áreas; carnicería, pescadería, frutas y verduras, panadería, abarrotes, farmacia, tortillería, salchichonería, recibidores de mercancía, seguridad, sistemas computacionales, cajeras, promotores, personal administrativo, sub jefes, jefes de área y un gerente general. En promedio, el 23%

de la población total de trabajadores de una tienda de autoservicio, se concentran en el puesto de trabajo de “cajera”.⁽¹¹⁾

2.5 Requerimientos del Puesto de Trabajo

De acuerdo a la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, publicada en 1997 (CINE 97) por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO), el puesto de cajera de tienda de autoservicio requiere de un nivel de competencia de 2 o 3.⁽¹²⁾ En México, el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO) del INEGI, cataloga esta ocupación dentro del grupo 3 junto con otras como; secretarias, capturistas, trabajadores de control de archivo y transporte. Estas dos clasificaciones coinciden en que para desempeñar las tareas de este puesto de trabajo, es necesario haber acreditado los niveles escolares de secundaria y/ o bachillerato.⁽¹³⁾

De acuerdo a este nivel de competencia, la aptitud para esta ocupación se basa en el siguiente perfil del puesto de trabajo:

- Requisitos; Escolaridad secundaria o bachillerato, entre 18 y 32 años de edad, estado civil y sexo indistinto.
- Características de la personalidad; Capacidad para trabajar eficientemente con alto grado de estrés psicológico, activo, con iniciativa, organizado, gusto por el trabajo rutinario, responsable, habilidad para la transcripción y copiado de cifras, precavido, desconfiado, actitud de servicio, alta tolerancia a la frustración y honestidad.⁽¹⁴⁾
- Perfil físico; Las tareas desarrolladas representan un trabajo ligero, situación que implica estar de pie, laborando mayormente con las manos y que requiere de un gasto energético de 137.5 a 162.5 kilocalorías por hora (Kcal/hr).⁽¹⁵⁾

Dentro de las habilidades y destrezas de este puesto de trabajo se contemplan el registrar y cobrar operaciones de compra-venta con fiabilidad y exactitud mediante la adecuada preparación, ejecución y control diario de la caja, manipular productos simultáneamente, así como proporcionar y recibir documentación relativa a acciones publicitarias y promocionales. La atención de un cliente dura en

de 2 a 3 minutos, lo que implica la realización de movimientos de muñeca: flexo extensión, prono supinación, desviación ulnar, desviación radial, y pasar un artículo cada 3 segundos a través del escáner con un promedio de 20 clientes por hora. ⁽¹⁶⁾

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) y el Instituto Nacional de Investigación y Seguridad (INRS) coinciden en que la cajera de tienda de autoservicio realiza la ejecución simultánea de tareas repetitivas y manejo constante de estrés físico y psicológico, además de que el diseño de la caja de cobro favorece posturas forzadas de diversos segmentos corporales, en especial de hombro, codo y muñeca. ^(5, 17)

En un estudio realizado por el INRS en 3 hipermercados de Europa, se detectó que las etiquetas maltratadas de algunos productos dificultaban la lectura del código de barras por lo que en promedio, del 10% al 15% de los artículos requerían ser desplazados más de 2 veces sobre el lector óptico. Se estimó que el 20% de los artículos levantados por las cajeras, pesan entre 1 y 7 kilos y el 2% son voluminosos. Entre el 10% y el 15% de los artículos debían ser escaneados varias veces a fin de que la lectura se efectuara, además de que la banda transportadora en ocasiones no funcionaba, situación que obligaba a la cajera a empujar los artículos con las manos. Generalmente estas trabajadoras laboran 8 horas diarias con un día de descanso por semana, estos horarios pueden ser variables de un día a otro o de una a otra semana alternada con horarios nocturnos u horas extras, en ocasiones sin previa notificación, condiciones que precipitan el estrés psicológico. Por otra parte, los horarios previstos corresponden al tiempo de permanencia en las cajas de cobro habilitadas, en donde no se tiene en cuenta el tiempo requerido para las operaciones posteriores al cierre de caja como verificar el monto recaudado, llenado de formularios diversos o rectificación de errores. La variabilidad de los horarios, la asignación de periodos vacacionales e incluso la ocupación de su tiempo generalmente deben ajustarse a las temporadas de ventas y a la afluencia de clientes. En algunas tiendas de autoservicio no existen pausas para descansar y cuando las hay, generalmente

son de 3 minutos por hora trabajada, sin embargo éstas pueden retrasarse dependiendo del requerimiento del servicio. ⁽¹⁸⁾

2.6 Factores de Riesgo Laboral

De acuerdo al Instituto Canario de Seguridad Laboral, se han identificado varios factores de riesgo laborales en el puesto de cajera, dentro de los cuales se encuentran: los derivados del aire acondicionado, que ocasionan alteraciones respiratorias como rinitis, faringitis y episodios asmáticos; fatiga física y mental incrementada por el nivel de ruido que a su vez dificulta la concentración en la tarea y; fatiga visual como resultado de la iluminación inadecuada. ⁽¹⁹⁾

Otro de los factores de riesgo ocupacional son los psicosociales, en los cuales destacan: el ritmo de trabajo alto, atención constante y horarios irregulares. Las cajeras efectúan un procesamiento continuo de información y una memorización simultánea de artículos que están en promoción, los que son frágiles o pesados, la localización del código de barras, el precio correcto, etc. Las consecuencias para la salud más frecuentes derivadas de una carga mental excesiva son el estrés laboral o la fatiga mental, en ocasiones manifestada por cefalea, alteraciones digestivas y del sueño, así como irritabilidad. ⁽²⁰⁾

Por último cabe destacar los factores de riesgo ergonómicos derivados del esfuerzo físico, la imposibilidad de cambiar de posturas, ausencia de asientos o incomodidad de estos, falta de espacio para las piernas que dificulta la movilidad y los escasos medios de ayuda para movilizar los productos. ⁽⁴⁾ Estos eventos pueden ocasionar dorsalgia, lumbalgia y cervicalgia. A su vez, la bipedestación prolongada, puede ser causa de insuficiencia venosa crónica periférica. Dentro de estos factores, merecen especial atención los movimientos repetitivos y posturas forzadas de muñeca en extensión y flexión durante la exploración de los productos en la caja, así como la extensión de la muñeca al usar el teclado, aunado a otras actividades que ocasionan discomfort biomecánico como buscar los códigos de barras que se van a escanear, pronación y supinación combinadas con flexión de muñeca al pasar un producto por el lector óptico y escanear un elemento más de dos o tres veces. Todas estas posturas y movimientos de la articulación de

muñeca están fuertemente vinculadas con el desarrollo del Síndrome del Túnel del Carpo (STC). ^(21, 22)

La introducción del escáner (lector óptico de códigos de barras) para la lectura de los códigos de barra ha aumentado la productividad pero también la frecuencia de manipulación de productos que requieren ser orientados hacia éste y luego evacuados hacia el embolsado. Esto implica también una repetición de movimientos de los miembros superiores que están a menudo sin apoyo y en tensión, con una amplitud de su campo de trabajo de más de 120° a causa de tareas simultáneas. ⁽¹⁹⁾

En relación a los factores ergonómicos, un estudio evidenció que son los que contribuyen a la mayor parte de las incapacidades laborales, pensiones y costos de atención médica a nivel mundial ocasionadas por las diversas patologías musculoesqueléticas que de ellos se derivan. ⁽²³⁾

2.7 Ergonomía

Para el estudio de estos factores de riesgo ocupacional, existen evidencias históricas ampliamente documentadas, una de ellas por Leonardo Da Vinci en 1498 quien describe en sus "Cuadernos de anatomía" los movimientos de los segmentos corporales, siendo un pionero de la biomecánica. Las investigaciones de Alberto Durero vertidas en "El arte de la medida" (1512) sirvieron de inicio a la moderna Antropometría, e incluso Juan de Dios Huarte en su "Examen de ingenios" (1575) busca la adecuación de las profesiones a las posibilidades de las personas. Bauvan en el siglo XVII y Belidor en el siglo XVIII son considerados pioneros en los planteamientos y análisis a través de la observación, ya que intentaron medir la carga de trabajo físico en el lugar donde se desarrollaba la actividad. ⁽²⁴⁾

La palabra "ergonomía" proviene de las etimologías griegas "ergon" (trabajo) y "nomos" (ley o norma). El significado de este término ha ido evolucionando a lo largo del tiempo y no existe un consenso uniforme de su definición. Para Murrell (1965): "la Ergonomía es el estudio del ser humano en su ambiente laboral"; para Singlenton (1969), es el estudio de la "interacción entre el hombre y las

condiciones ambientales”; según Grandjean (1969), es “el estudio del comportamiento del hombre en su trabajo”; para Faverge (1970), “es el análisis de los procesos industriales centrado en los hombres que aseguran su funcionamiento”; Montmollin (1970), establece que “es una tecnología de las comunicaciones dentro de los sistemas hombres-máquinas”; para Cazamian (1973), “es el estudio multidisciplinar del trabajo humano que pretende descubrir sus leyes para formular mejor sus reglas”; y para Wisner (1973) “la Ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para concebir útiles, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con la máxima eficacia, seguridad y confort”. Finalmente, Pheasant (1988) propone, que la ergonomía es la aplicación científica que relaciona a los seres humanos con los problemas del proyecto tratando de “acomodar el lugar de trabajo al sujeto y el producto al consumidor”. ⁽²⁵⁾

En el año 2000, la Asociación Internacional de Ergonomía establece que “es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.” ⁽²⁶⁾

Partiendo de esta disciplina y dependiendo del conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral, el trabajo muscular que se ejerce durante las actividades laborales se clasifica en: trabajo estático y dinámico.

- El trabajo estático es aquel en donde la contracción muscular es continua y mantenida y se determina por las posturas. Este tipo de trabajo existe en las oficinas, en la industria electrónica y en las tareas de mantenimiento y reparación.
- En el trabajo muscular dinámico suceden contracciones y relajaciones de corta duración. Éste está determinado por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo manual de cargas. Algunas tareas que desarrollan este trabajo son las actividades forestales, agrícolas y de la construcción.

Ambos tipos de trabajo requieren de la aplicación de fuerza muscular, la cual se refiere a la tensión producida en los músculos por el esfuerzo requerido para el

desempeño de una tarea. La aplicación de fuerza puede implicar cierto riesgo para el trabajador cuando:

- Se superan las capacidades del individuo.
- Se realiza el esfuerzo en carga estática
- Se realiza el esfuerzo en forma repetida.
- Los tiempos de descanso son insuficientes.

Otros componentes que estudia la ergonomía son el manejo manual de cargas (manipulación manual de materiales), la postura (organización del tórax, cabeza y extremidades) que adopta una persona en el trabajo, y los movimientos repetitivos. El manejo manual de cargas y los movimientos repetitivos pueden ser trabajos musculares dinámicos o estáticos, o una combinación de ellos. ⁽¹¹⁾

Keyserling (1999) definió la postura como la relación de las diferentes partes del cuerpo en equilibrio. Basado en este concepto, han surgido otras variantes derivadas de la postura: ⁽²¹⁾

- Postura Prolongada: Cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas o más).
- Postura Mantenido: Cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es biomecánicamente incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más.
- Postura Forzada: Cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort.
- Posturas Antigravitacionales: Posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad.

Con respecto al movimiento corporal, éste se refiere al desplazamiento de todo el cuerpo o de uno de sus segmentos en el espacio. Silverstein *et al.* (1987), definió el movimiento repetitivo como “aquél que está dado por ciclos de trabajo cortos representados por ciclos menores a 30 segundos, o alta concentración de movimientos (> del 50%)”. ⁽²⁷⁾

Este conjunto de factores de riesgo ergonómicos, pueden ser medidos objetivamente a través de los denominados “Métodos ergonómicos”, los cuales

son una serie de pasos sistematizados que se utilizan para analizar el trabajo y determinar el grado de riesgo de una tarea con la finalidad de prevenir riesgos laborales. Dentro de los principales métodos ergonómicos se encuentran los siguientes: ⁽²⁸⁾

- Ecuación de NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health); Identifica riesgos relacionados al manejo manual de cargas, actividad altamente asociada a lesiones lumbares.
- Snook; Las tablas de Snook y Ciriello clasifican los pesos máximos aceptables para diferentes acciones como el levantamiento, descenso, empuje, arrastre y transporte de cargas.
- G-INSHT (Guía del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo); Método diseñado para la evaluación y prevención de los riesgos asociados al manejo manual de cargas. Identifica las tareas o situaciones donde existe riesgo con la finalidad de mejorar o rediseñar el puesto de trabajo.
- Método Fanger; Ayuda a estimar la sensación térmica de los trabajadores en un determinado ambiente de trabajo mediante el cálculo del Voto Medio Estimado (PMV) y el Porcentaje de Personas Insatisfechas (PPD).
- LCE (Lista de comprobación ergonómica); Realiza un análisis de diez áreas diferentes. La lista está formada por 128 puntos y cada uno indica una acción. Para cada acción se dan opciones y algunas indicaciones adicionales.
- LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo); Evalúa las condiciones de trabajo en el área física relacionada con la carga mental y los aspectos psicosociales.
- EPR (evaluación postural rápida); Permite analizar la carga postural del trabajador a lo largo de la jornada. El método fue diseñado para detectar posturas de riesgo con la finalidad de realizar un examen más específico.
- OWAS (Ovako Working Analysis System); Es un método destinado al análisis ergonómico de la carga postural.
- Método REBA (Rapid Entire Body Assessment); Permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar desórdenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural dinámica y estática.

- JSI (Job Strain Index); Evalúa los riesgos relacionados con los segmentos de mano, muñeca, antebrazo y codo. A partir de datos cuantitativos ofrece un resultado numérico que se incrementa con el riesgo asociado a la tarea.
- RULA (Rapid Upper Limb Assessment); Evalúa la exposición de los trabajadores a posturas, movimientos repetitivos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema músculo esquelético.
- Check-List OCRA (Occupational Repetitive Actions); Se utiliza para valorar el riesgo asociado a movimientos repetitivos de miembros superiores. Este método valora factores como: periodos de recuperación, frecuencia, fuerza, postura y elementos adicionales de riesgo como vibraciones, contracciones, precisión y ritmo de trabajo. A través de él, puede medirse tanto el riesgo intrínseco del puesto de trabajo como la exposición del trabajador. ⁽²⁹⁾

En los servicios de Salud en el Trabajo IMSS y de acuerdo al procedimiento para la prevención y calificación de las enfermedades de trabajo, para establecer la relación entre la enfermedad y la ocupación e independientemente de las características particulares del trabajador, se contempla la aplicación de estos métodos ergonómicos. De todos ellos, el Check-List basado en el método OCRA, permite establecer medidas preventivas para evitar el desarrollo de algunas patologías como el Síndrome del Túnel del Carpo (STC), así como tendinitis en hombro y muñeca, los cuales representan los trastornos musculo esqueléticos más frecuentes. ⁽³⁰⁾ El método obtiene a partir de una serie de análisis de factores, un valor numérico denominado "índice check list OCRA". Dependiendo de la puntuación obtenida, se clasifica el riesgo ocupacional en: óptimo, aceptable, muy ligero, ligero, medio o alto. Basado en el rango obtenido puede estimarse la probabilidad de desarrollar Trastornos musculoesqueléticos (TME) y al mismo tiempo proponer medidas preventivas. ⁽³¹⁾

2.8 Trastornos Musculoesqueléticos (TME)

La posibilidad de realizar una carga, postura o movimiento, depende de las capacidades fisiológicas del cuerpo del trabajador, situación que se relaciona

directamente con los requerimientos del puesto de trabajo. La carga músculo esquelética es un elemento necesario para las funciones del organismo e indispensable para el bienestar. En todo trabajo cuyas exigencias rebasen la capacidad física del trabajador, idealmente deberían intercalarse periodos de recuperación, cuando estos periodos son insuficientes los efectos que pueden producirse son la fatiga y los TME ^(21, 32)

Los TME son un grupo de alteraciones que involucran el daño de nervios, tendones, vasos sanguíneos, músculos, huesos, ligamentos y estructuras de apoyo como los discos intervertebrales. ⁽³³⁾ Éstos representan una gran gama de patologías que pueden variar en cuanto a su severidad. Se producen por dos mecanismos de lesión, uno es por trauma directo y otro por trauma acumulativo. A diferencia de los primeros, los Desórdenes por Trauma Acumulativo (DTA) no resultan de un solo evento de exposición sino de múltiples micro traumas en estas estructuras anatómicas, situación que aunada a la exposición continua, producen deterioro funcional y diversa sintomatología. ⁽³⁴⁾

Vern Putz - Anderson (1994), define DTA combinando el significado de algunas palabras: “acumulación” que indica que la lesión se ha desarrollado gradualmente a través de un período de tiempo, como resultado de un esfuerzo repetido en alguna parte del cuerpo, lo cual produce micro traumas ocasionando el deterioro de la estructura; “trauma” significa una lesión corporal originada por esfuerzos mecánicos; y “desorden” se refiere a condiciones físicas anormales. Su presencia se condiciona por los requerimientos físicos que corresponden a la exigencia del trabajo (procesos metabólicos y biomecánicos, posturas, fuerzas y movimientos), que cuando rebasan la capacidad de respuesta del trabajador o la temporalidad necesaria para la recuperación biológica de los tejidos pueden conllevar o asociarse a los desórdenes musculo esqueléticos relacionados con el trabajo, los cuales son potencialmente discapacitantes, pero prevenibles. ^(21, 35, 36)

Los Desórdenes Traumáticos Acumulativos pueden ser clasificados de acuerdo a la estructura anatómica afectada: ⁽³⁷⁾

Alteraciones de los tendones:

- Tendinitis
- Tenosinovitis
- Epicondilitis lateral y medial
- Enfermedad de Quervain
- Enfermedad de Dupuytren
- Dedo en gatillo
- Quiste sinovial o ganglión

Alteraciones de los nervios:

- Síndrome del túnel del carpo
- Síndrome de túnel cubital
- Síndrome de canal de Guyón
- Síndrome de pronador redondo
- Síndrome de túnel radial
- Síndrome de salida torácica
- Neuritis digital

Alteraciones musculares:

- Síndrome de tensión en cuello
- Contracturas musculares
- Mialgias

Alteraciones articulares:

- Osteoartritis
- Artritis carpometacarpal
- Bursitis

2.9 Epidemiología de los Desórdenes Traumáticos Acumulativos (DTA)

De acuerdo a Punnet y Wegman (2004), la prevalencia de síntomas músculo esqueléticos de extremidad superior ocasionados por DTA, oscila entre 20 % a 30

% en EEUU, Canadá, Finlandia, Suecia e Inglaterra. También se sabe que el conjunto de estas alteraciones contribuye con la mayor proporción de ausentismo e incapacidades al ser comparado con otros grupos de enfermedades. ⁽²¹⁾

De todas estas alteraciones, el Síndrome del Túnel del Carpo afecta al 10% de la población general y al 15% de los trabajadores en los Estados Unidos de América en diferentes industrias con una incidencia de 61 afectados por cada 100 000 al año y el coste médico directo anual asciende a más de un billón de dólares, y 200 000 intervenciones quirúrgicas. Así mismo, cada año 30 000 trabajadores afectados por este síndrome ameritan cirugía, requiriendo en promedio 25 días de incapacidad temporal para el trabajo por este motivo. ⁽³⁸⁾

Se ha observado una mayor prevalencia en la raza hispana y negra ⁽³⁹⁾ así como en el sexo femenino con una relación de 7:1, con predominio entre los 40 y 60 años de edad, y afectación bilateral en el 50 a 60% de los casos. ^(40, 41)

En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), desde el año 1998 y hasta 2007 se diagnosticaron 50,935 enfermedades de trabajo de las cuales, el 42.5% correspondió a padecimientos auditivos, 38.8% a bronconeumopatías, 1.7% a padecimientos dermatológicos y del 1.3% a padecimientos músculo esqueléticos sin especificar cuántos casos correspondieron a Síndrome del Túnel del Carpo. De todos estos diagnósticos se registró una tasa de incidencia anual de 4.1 casos por cada 10 000 trabajadores, mientras que en Finlandia fue de 20 en 2002, y en Rumania de 51.6 por cada 10 000 trabajadores en 2006, situación que demuestra un subregistro de enfermedades de trabajo en México del 99.4%. ⁽⁴²⁾

En el año 2011 en el IMSS ya se registra el diagnóstico de STC ocupando el sexto lugar de las enfermedades de trabajo, de los cuales el 87% se presentó en el sexo femenino, reportándose la mayor incidencia en operadores de máquinas de herramientas, empleados de servicios de apoyo a la producción y operadores de máquinas y montadores. ⁽⁴³⁾

EL STC es la patología más frecuente de todos los desórdenes traumáticos acumulativos, enfermedad que provoca periodos variables de incapacidad laboral e incluso secuelas, además de que incrementa sustancialmente los costos de atención médica a diversas instituciones de salud, afectando la economía del

trabajador y la productividad de la empresa. Se estima que en 1998, tres de cada 10, 000 trabajadores se incapacitaron debido al STC. La mitad de estos trabajadores perdió más de 10 días de trabajo. El costo promedio del STC, incluyendo facturas médicas y tiempo perdido de trabajo se estima en alrededor de 30, 000 dólares para cada trabajador lesionado. A partir de 2005 las estadísticas indican que casi la mitad de los trabajadores perdieron más de 31 días por incapacitarse a consecuencia del STC. ⁽⁴⁴⁾

2.10 Anatomía Descriptiva del Túnel del Carpo

Anatómicamente, el Síndrome de Túnel del Carpo involucra las siguientes estructuras: el nervio mediano, que es una estructura sensitiva y motora, formada por la unión de las divisiones medial (C5 a C7) y lateral (C8 a D1) del plexo braquial. Desciende por fuera de las arterias axilar y humeral hasta la intersección del músculo coracobraquial; después cruza hacia el lado interno de la arteria humeral y descende por delante de la arteria braquial anterior hacia el codo. Posteriormente sigue hasta la fosa cubital por fuera del tendón del bíceps y pasa al antebrazo entre las dos cabezas del pronador redondo. En el antebrazo cruza la arcada tendinosa y se sitúa por debajo del flexor común superficial de los dedos, unido a la superficie profunda de éste y sobre el flexor profundo de los dedos, inerva al pronador redondo, al palmar mayor y al flexor común superficial de los dedos. Al llegar a la mano, el nervio mediano pasa debajo del retináculo flexor; cubierto por el arco palmar superficial y la aponeurosis palmar, descansa sobre los tendones de los flexores y se divide en cinco nervios colaterales palmares. La rama tenar, que se dirige a la base de la eminencia tenar e inerva al oponente del pulgar, al abductor corto del pulgar y al flexor corto del pulgar. Los colaterales palmares envían ramificaciones a la palma; la primera y la segunda se dirigen a los lados del pulgar; la tercera (para el lado externo del dedo índice) inerva al primer músculo lumbrical. El cuarto nervio colateral (para las caras adyacentes del índice y el dedo medio) inerva al segundo músculo lumbrical, y el quinto nervio colateral se distribuye en las caras adyacentes de los dedos medio y anular. ⁽⁴⁵⁾

El túnel del carpo es un canal osteofibroso, integrado por los huesos del carpo (desde la tuberosidad del escafoides y trapecio hasta el pisiforme y ganchoso) y el retináculo flexor (ligamento transversal del carpo). A través de este canal transcurren el nervio mediano y los nueve tendones flexores de los dedos (4 profundos, 4 superficiales y 1 flexor largo del pulgar). Esta estructura funciona como una polea de reflexión y favorece la potencia de flexión de la muñeca y la presión de los dedos. Tiene un borde distal libre, mientras que el proximal tiene su continuación con la fascia del antebrazo. La muñeca realiza movimientos de extensión a 70 °, flexión a 80°, desviación radial a 20° y cubital a 30°. ⁽⁴⁶⁾

2.11 Síndrome de Túnel del Carpo (STC)

El STC es una neuropatía traumática o por compresión del nervio mediano en su paso a través del túnel del carpo por la cara volar de los nueve tendones flexores. ⁽⁴⁷⁾

Etiología

Este síndrome es provocado por una combinación de factores que incluyen el uso repetitivo de los músculos flexores superficial y profundo de los dedos, los movimientos repetitivos y posturas forzadas de mano en flexión y extensión, pronación, supinación, prensión o pinza con flexión de muñeca, apoyo prolongado o golpes repetidos en la base de la mano, posturas mantenidas de muñeca, exposición a vibraciones o traumatismos en la región palmar de la muñeca, especialmente en la mano dominante. ^(32, 37, 48)

Se han descrito algunas ocupaciones de diferentes actividades económicas en las cuales esta patología es frecuente, dentro de ellas se encuentran: ^(42, 44, 49)

- Industria de Servicios y de la Transformación: Cajeros de tiendas, procesadores de alimentos, usuarios de teclados de computadoras, dentistas, cajeros, capturistas, electricistas, empacadores, bordadores, tejedores, ensambladores de línea, perforadores de piedra, mecánicos, pintores industriales. ⁽⁵⁰⁾

- Industria Manufacturera: Trabajadores que laboran en la manufactura de ropa, costureras. ⁽⁵¹⁾
- Servicios Recreativos y de Esparcimiento: Músicos de cuerdas y percusiones.
- Cría y Explotación de Ganado y Otras Clases de Animales: Trabajadores con aves de corral. ⁽⁵²⁾

Wilson y Gris (1984) estudiaron la sintomatología dolorosa de muñeca, codo, hombros y fatiga relacionada a los trastornos músculo esqueléticos en cajeras de tiendas de autoservicio, concluyeron que éstos se deben principalmente a los movimientos repetitivos de miembros superiores, cargas estáticas, posturas forzadas de muñeca, monotonía del trabajo, turnos de trabajo prolongado, técnicas de trabajo y su relación con el diseño de su estación de trabajo que contempla la posición del escáner (lector óptico de códigos de barras) y la terminal de tarjetas magnéticas. ⁽⁵³⁾

Byron SL *et al.*, 1992, detectaron mediante grabaciones de video y encuestas acerca de sintomatología músculo esquelética (dolor en cuello, hombro, codo y muñeca al menos una vez por mes), que las cajeras de tiendas de autoservicio se exponen a ciertas posturas riesgosas, principalmente extensión, flexión y prono supinación de la muñeca durante la exploración de los productos en la caja, extensión de la muñeca al usar el teclado, flexión del hombro y rotación del tórax al pesar algunos artículos; así como a actividades que ocasionan discomfort biomecánico como buscar códigos de barras que se van a escanear, escanear un elemento más de dos o tres veces e insertar claves en el teclado. ⁽⁵⁴⁾

Roquelaure et al (1994), en un estudio de casos y controles realizado en trabajadores de la industria de fabricación de televisores, zapatos y autopartes, detectaron como factores de riesgo para desarrollar Síndrome del Túnel del Carpo; la manipulación de cargas con la mano mayores a 1 kg de peso por lo menos 10 veces por hora, ciclos de trabajo menores de 10 segundos y la falta de rotación de puestos de trabajo ^(55, 56).

Un estudio en un supermercado de Eroski en Bilbao durante el año 2001 mostró que el STC y la lumbalgia fueron las lesiones músculo esqueléticas más

frecuentes. Se detectó que las actividades que generaban un mayor riesgo eran las asociadas con la manipulación de objetos pesados, posturas forzadas de columna, y los problemas causados por trabajar en ambientes fríos y húmedos. También se identificaron problemas relacionados con desajustes entre el diseño de las estaciones de trabajo y la talla de los empleados. ⁽⁵⁷⁾

En el año 2005, en Italia se confirmó mediante electromiografía, que en cajeras de supermercado existe una asociación entre el aumento de horas laboradas por semana y el desarrollo de STC. También se postuló la probable participación de los cortos tiempos de recuperación entre periodos de trabajo. ⁽⁵⁸⁾

Bonfiglioli *et al.* en 2006, investigaron la prevalencia de STC en los cajeros de supermercados, donde el nivel de riesgo ergonómico fue calificado como 5 para la actividad de mano y 4 para fuerza aplicada según la American Conference of Industrial Hygienists (ACGIH). La prevalencia de los síntomas del STC fue mayor entre los cajeros con jornada de 6 horas y 10 minutos (31,0%) que en los cajeros de tiempo parcial (19,3%) o controles (16,3%) ($p = 0,055$). ⁽⁵⁹⁾

En Chile (2010) se realizó un estudio prospectivo en cajeras de una tienda de autoservicio, en las cuales se detectaron como factores de riesgo ergonómico: sobrecarga postural, trabajo repetitivo de miembros superiores, manejo manual de cargas, carga mental, variabilidad en los horarios, jornadas prolongadas y ausencia de pausas. Se implementaron cambios que consistieron en rediseño de la estación de caja, la renovación de sillas y teclados e implementación de un sistema de rotación, así como la colocación visible de los códigos de barras en los productos. Luego de la intervención se observó una notoria mejoría del dolor en cuello, región lumbar, muñeca derecha y hombros, concluyéndose que la ergonomía participativa es una metodología adecuada y eficaz en la solución y control de los riesgos y problemas ergonómicos. ⁽⁶⁰⁾

Otras causas no relacionadas con la ocupación que favorecen su aparición son: anomalías del tendón flexor, canal carpiano pequeño congénito, quistes ganglionares, inserción proximal de músculos lumbricales, trombosis arterial de muñeca, tumores, lipomas, hemangiomas, artritis gotosa, tenosinovitis no específica de flexores, artritis reumatoide, falla cardíaca congestiva, edema,

embarazo, anticonceptivos, degeneración hipertrófica del ligamento anular, enfermedad de Lyme, infecciones micobacterianas, artritis séptica, acromegalia, amiloidosis, diabetes, hipotiroidismo, hipertiroidismo, fractura de Colles mal consolidadas, cicatrices queloides y algunas actividades deportivas: levantamiento de pesas, voleibol, baloncesto y deportes con raqueta. ^(21, 40, 48, 61)

Fisiopatología

En el STC, la compresión del nervio mediano a nivel del túnel del carpo, aunado a la inflamación de los tendones flexores y sus vainas sinoviales incrementan la presión a este nivel, ⁽⁴⁰⁾ la cual en condiciones basales es de 3 a 12 mm/Hg, sin embargo puede elevarse de 30 a 50 mm/Hg en trabajadores expuestos a movimientos repetitivos y hasta 90 mm/Hg en pacientes con STC, situación que produce isquemia en el nervio mediano, la cual provoca deterioro de la conducción nerviosa, originando parestesias y dolor, incluso puede producirse desmielinización segmentaria, con posterior daño axonal irreversible, debilidad y atrofia de la musculatura tenar en casos avanzados. ^(21, 61)

De acuerdo a los factores mencionados, existen algunas teorías acerca de los eventos fisiopatológicos que se presentan en el STC por movimientos repetitivos y posturas forzadas de muñeca. Se ha postulado que éstos, contribuyen al aumento en la presión del túnel carpiano y la tracción o compresión del nervio mediano, lo cual disminuye la irrigación sanguínea y origina isquemia en este nervio. La anoxia daña el revestimiento endotelial de las vénulas y capilares, incrementando su permeabilidad produciendo edema localizado. El edema puede conducir a una afluencia de monocitos, lo que puede inducir la proliferación de los fibroblastos y sinoviocitos en los tejidos sinoviales con depósito de colágeno, incrementando la compresión del nervio mediano. Debido a la invasividad que estas pruebas implicarían en humano, estos hallazgos histopatológicos solamente se han corroborado en ratas. ⁽⁶²⁾

En otros modelos animales, se ha detectado que en las estructuras anatómicas expuestas a movimientos repetitivos, ocurre una lesión de membranas celulares de los tejidos expuestos, situación que origina la producción de radicales

libres citotóxicos, lo que induce procesos mitóticos para favorecer la reparación de la lesión. Esto favorece la producción de citoquinas pro inflamatorias como la Interleucina (IL) 1, IL-6, Factor de Necrosis Tumoral (TNF) y prostaglandina (PG) E2. Las citoquinas liberadas durante la inflamación aguda (IL-1 α , IL -1 β , TNF) median la proliferación y maduración de los macrófagos y otras células mononucleares, así como los fibroblastos. La IL-1 y el TNF también sirven como potentes estimuladores de la actividad de los osteoclastos. La acción fagocítica de las células inflamatorias activadas y los osteoclastos puede conllevar a daño tisular. ⁽⁶³⁾

En un estudio en ratas sometidas a compresión mecánica del nervio mediano, se pudo demostrar mediante biopsia, la producción de citoquinas inflamatorias, fibrosis intraneurales, muerte de células de Schwann, desmielinización axonal, y la disminución en la función electrofisiológica. Finalmente, se demuestra que la exposición a movimientos repetitivos de muñeca favorece un círculo vicioso que finalmente lesiona el nervio mediano, la cual se perpetúa con inflamación crónica. ⁽⁶⁴⁾ Estos hallazgos han sido demostrados experimentalmente en cadáveres humanos encontrando correlación entre la flexión y extensión forzada de muñeca y la disminución de la perfusión del nervio mediano. ^(65, 66)

Hirata *et al.* (2005), dividió en grupos a varios pacientes con STC de acuerdo a la duración de su sintomatología. Mediante biopsia tenosinovial, pudo observar cambios edematosos en los tendones del flexor superficial y el flexor profundo de los dedos y el flexor largo del pulgar en pacientes de menos de 3 meses de duración. La prostaglandina E2 y el Factor de Crecimiento Endotelial Vascular (VEGF) se incrementaron en pacientes con 4 a 7 meses de duración de los síntomas, mientras que la remodelación tisular y cambios fibróticos estaban presentes en pacientes con duración de los síntomas mayor de 7 meses. ⁽²²⁾

Todas estas alteraciones influyen en el periodo de latencia que transcurre antes de la aparición de los signos y síntomas del Síndrome del Túnel del Carpo. La mayoría de las publicaciones concluyen que los periodos de exposición breves son suficientes para el desarrollo de esta patología, ejemplo de ello es lo encontrado en una industria de procesamiento de pescado en Taiwán, donde los

trabajadores desarrollaron dolor de hombro, epicondilitis y Síndrome del Túnel del Carpo en un periodo menor a 12 meses de exposición a posturas forzadas y movimientos repetitivos de miembros superiores. ⁽⁶⁷⁾

Lo anterior demuestra una asociación negativa entre la antigüedad en el puesto de trabajo y el desarrollo de esta patología, lo que indica que a menor antigüedad, existe un mayor riesgo de desarrollar Síndrome del Túnel del Carpo. ⁽⁶⁸⁾

Goetz et al (2011), diseñaron un aparato para medir la compresión del tejido conectivo del túnel del carpo y el flujo del líquido sinovial. Usando la ley de Darcy, midieron en cadáveres de humanos con STC la permeabilidad del fluido, la cual tuvo una media de $8.78 \times 10^{-15} \text{ m}^4$. Esto demostró un aumento en la presión del túnel del carpo de hasta 395 kilo Pascales, lo cual provocó la deformidad y engrosamiento de todo el tejido circundante perpetuando la compresión del nervio mediano. Estos hallazgos fueron demostrados mediante el uso de resonancia magnética. ⁽⁶⁹⁾

Cuadro clínico

Todos los cambios anatómicos patológicos mencionados, provocan como manifestación más frecuente la presencia de parestesias y/ o dolor nocturno en la cara palmar de los primeros 3 dedos y cara interna del cuarto (pulgares, índice, medio y anular); y en la cara dorsal en el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del índice, medio y anular. Otros síntomas son: parestesias en el territorio del nervio mediano posterior a la realización de movimientos repetitivos o posturas prolongadas de muñeca, dolor en cara anterior de la muñeca; déficit motor manifestado por pérdida de la destreza o caída de objetos de la mano, atrofia de la musculatura tenar. ^(21, 40, 48)

Diagnóstico

El diagnóstico del STC se basa en la historia clínica, especialmente en el interrogatorio y la exploración física.

Katz implementó el diagrama de la mano, el cual actualmente se utiliza como método de tamizaje para evaluar en qué casos es probable la existencia de Síndrome del Túnel del Carpo. En este diagrama, el paciente señala la localización exacta de los síntomas, clasificando los resultados en 3 patrones: clásico si los síntomas afectan como mínimo a 1 o 2 de los 3 primeros dedos de la mano (pulgarc, índice y medio); probable en los casos en que existe el mismo patrón pero con síntomas distribuidos en palma y región cubital; e improbable cuando no existen síntomas en los 3 primeros dedos de la mano. El diagrama de Katz posee una sensibilidad del 64% y una especificidad del 73%. ⁽⁷⁰⁾

Los signos y síntomas más sensibles y específicos para establecer el diagnóstico clínico son:

- Dolor y parestesias en el territorio del nervio mediano.
- Pérdida de la fuerza de los músculos flexores de los dedos
- Signo de Tinel positivo: Consiste en la percusión del nervio mediano en su entrada al túnel del carpo, lo que produce sensación de calambre y hormigueo que se irradia a la mano. Este signo tiene una sensibilidad del 23% y 67% y una especificidad de 55 a 100%. ^(71, 72)
- Signo de Phalen positivo: Para explorarlo, el clínico realiza la flexión forzada de la muñeca del paciente durante 1 minuto, lo que desencadena parestesias en el territorio del nervio mediano. Su sensibilidad oscila entre 10% y 91% y su especificidad entre un 33% hasta un 100%. ⁽⁴⁸⁾

El diagnóstico también se puede integrar mediante la presencia de alteraciones de los rangos de movilidad de muñeca, atrofia de la región tenar, signo de compresión o Durkan (se ejerce presión sobre la cara palmar del carpo con el pulgar del examinador durante 30 segundos, o con un manómetro, lo que desencadena dolor o parestesias en la distribución del nervio mediano, distal al sitio de presión), signo de Flick (disminución del dolor en el trayecto del nervio mediano posterior a agitar la mano) y signo del círculo (cuando el paciente intenta oponer el primer dedo al segundo, no es capaz de flexionar completamente las falanges distales). ^(21, 73)

Los estudios de neuroconducción son útiles para medir la velocidad de conducción nerviosa sensitiva y motora en el nervio mediano a nivel de la muñeca. El componente sensorial se afecta antes que el motor, por lo que en las primeras etapas del Síndrome del Túnel del Carpo sólo hay un retraso en la velocidad de conducción nerviosa sensorial. Estos estudios presentan una sensibilidad entre 49% y 84% y especificidad del 95% y 99%. ^(71, 74)

La electromiografía es útil para evaluar con que eficiencia se transmite el estímulo por el nervio mediano hasta los músculos de la muñeca. Los criterios para establecer el diagnóstico son los siguientes: ^(75, 76)

1. Latencia sensorial absoluta mayor a 3.7 milisegundos (mseg).
2. Diferencia mayor a 0.4 mseg entre los valores del nervio mediano comparados con los del cubital o radial.
3. Latencia motora mayor de 4 mseg.
4. Un cambio mayor a 0.4 mseg en el estudio seriado de sensibilidad palmar.

Dado que el diagnóstico es clínico, la electromiografía solo se solicita para confirmar el diagnóstico, sin embargo es importante considerar que una electromiografía sin alteraciones no descarta la presencia de STC.

La resonancia magnética tiene una especificidad por debajo de 40%, situación que ha limitado la adopción generalizada de la proyección de imagen para el diagnóstico de Síndrome del Túnel del Carpo ⁽⁷⁷⁾.

Pueden solicitarse ultrasonografía o radiografías de muñeca y cuello para evidenciar lesiones óseas en estos segmentos corporales. ^(36, 40)

Diagnósticos diferenciales

El diagnóstico diferencial se realiza con radiculopatía cervical a nivel de C6 y C7, neuropatía del nervio cubital, osteoartritis de la articulación metacarpo falángica, tendinitis de Quervain, siringomielia, esclerosis múltiple, artritis reumatoide, plexopatía braquial, quiste ganglionar de muñeca, síndrome de salida torácica, tenosinovitis del pulgar, síndrome del pronador redondo y síndrome del interóseo anterior. ^(40, 42, 78)

Clasificación

Para evaluar la gravedad del Síndrome del Túnel del Carpo se utiliza la clasificación Italiana, misma que se basa en la evaluación de los signos y síntomas de esta patología (Tabla 2.11.1) ⁽⁴⁰⁾:

Tabla. 2.11.1 Clasificación Italiana del Síndrome del Túnel del Carpo		
Clase	Signos y síntomas	Severidad
Clase 0	No hay síntomas sugestivos de Síndrome del Túnel del Carpo (no hay parestesias u otros síntomas en las 2 semanas previas).	Sin Síndrome del Túnel del Carpo
Clase 1	Parestesias en la noche o al despertarse, en el territorio del nervio mediano.	Leve
Clase 2	Parestesias diurnas incluso y síntomas transitorios después de movimientos repetitivos o posturas prolongadas.	
Clase 3	Cualquier grado de déficit sensitivo usando un copo de algodón comparando la superficie palmar de los dedos pulgar, índice y medio.	Moderado
Clase 4	Hipotrofia y/o debilidad de los músculos tenares inervados por el nervio mediano.	Grave
Clase 5	Atrofia completa o plejía de los músculos tenares inervados por el mediano	

Fuente: Secretaría de Salud. Guía de Práctica Clínica para el diagnóstico y tratamiento del síndrome de túnel del carpo en primer nivel de atención. México, 2008.

En algunos casos, los pacientes sólo tienen síntomas con la actividad relacionada con el trabajo, esta condición clínica se denomina Síndrome del Túnel del Carpo Dinámico y los pacientes por lo general se benefician de un tratamiento conservador, además de la modificación de las tareas laborales. ⁽⁷⁹⁾

Tratamiento

Una vez realizado el diagnóstico, es posible determinar el tipo de tratamiento, el cual puede ser conservador o quirúrgico. El tratamiento conservador, está indicado en pacientes con STC de menos de un año de evolución, sin debilidad muscular o atrofia y sin signos de denervación en la EMG. Dentro de ellos destacan la acupuntura, corticoesteroides sistémicos y locales, antiinflamatorios no esteroideos (AINE's), masoterapia, ejercicios de deslizamiento de muñeca,

terapia con ultrasonido, y férulas de muñeca. Las vitaminas del complejo B y los diuréticos han demostrado poca efectividad. ^(35, 48)

El tratamiento quirúrgico se usa en STC de larga evolución con alteraciones significativas en la EMG o ante la ineficacia del tratamiento conservador. Este tratamiento consiste en la cirugía de liberación del nervio mediano (abierta o endoscópica) o neulolisis interna. ⁽⁶¹⁾

Complicaciones

Las complicaciones pueden clasificarse en quirúrgicas y no quirúrgicas:

- Complicaciones no quirúrgicas: En este tipo de tratamiento se encuentra con mayor frecuencia la recidiva de la sintomatología.
- Complicaciones quirúrgicas: Las complicaciones tempranas son la liberación incompleta del nervio mediano, neuropraxia del nervio cubital (Síndrome de canal de Guyón), y otras menos frecuentes como lesiones a la rama palmar cutánea del nervio motor, lesión quirúrgica del arco palmar superficial a la arteria cubital. ⁽⁶²⁾

Las complicaciones tardías son cicatriz hipertrófica, pérdida de la fuerza de prensión, dolor tenar e hipotenar, y rara vez se presenta el síndrome doloroso regional complejo tipo II (distrofia simpática refleja). El dolor es la complicación más frecuente en los procedimientos endoscópicos, su incidencia oscila entre 6% y 36%. ⁽⁷¹⁾

2.12 Valoración Médico Legal

Incapacidad temporal para el trabajo.

La duración en días de la incapacidad temporal para el trabajo que ocasiona el STC, es muy similar entre México y países de Europa. En España, el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS) establece 60 días de recuperación como tiempo estándar en caso de que el paciente haya sido sometido a tratamiento conservador. Cuando el paciente requiere tratamiento quirúrgico, el INSS otorga un promedio de 30 días de incapacidad temporal. ⁽⁸⁰⁾

En Estados Unidos (Washington, 2007), Turner *et al.* realizaron un estudio longitudinal en trabajadores con STC, identificando que las variables asociadas a discapacidad crónica fueron la incapacidad temporal de más de 180 días, mayor severidad de los síntomas, presencia de limitaciones funcionales y falta de empleo. ⁽⁸¹⁾

En México, el IMSS estima la incapacidad temporal después de una cirugía de STC no complicado con base a la clasificación del trabajo (Tablas 2.12.1 y 2.12.2): ⁽⁸²⁾

Tabla 2.12.1 Duración en días de la incapacidad temporal por STC			
Clasificación del Trabajo	Mínima	Optima	Máxima
Sedentario	0	7	21
Ligero	0	7	21
Medio	0	14	28
Pesado	0	21	42
Muy pesado	0	28	63

Fuente: The Medical Disability Advisor Guidelines (MDA).
Síndrome del Túnel Carpiano. Copyright © 2012.

Tabla 2.12.2 Duración en días de la incapacidad temporal en caso de requerir tratamiento quirúrgico, liberación del túnel del carpo abierta o endoscópica			
Clasificación del Trabajo	Mínima	Optima	Máxima
Sedentario	7	14	42
Ligero	14	28	42
Medio	14	35	56
Pesado	28	42	84
Muy pesado	28	56	84

Fuente: The Medical Disability Advisor Guidelines (MDA).
Síndrome del Túnel Carpiano. Copyright © 2012.

Calificación

En el IMSS, el médico de salud en el trabajo y el médico tratante de primer, segundo y tercer nivel localizan la enfermedad de acuerdo a la CIE 10 con las siglas G56.0 a través del “Listado de Referencia de Probables Enfermedades de Trabajo” vertido en el Procedimiento para la dictaminación y prevención de las enfermedades de trabajo 2320-003-010. Posteriormente, el médico de salud en el

trabajo debe realizar una historia clínica ocupacional completa con la finalidad de encontrar una asociación entre los antecedentes laborales del asegurado y la patología que presenta. Los TME son de latencia corta ^(62, 63), situación que debe tener presente el médico de salud en el trabajo, quien una vez que sospeche el origen laboral de la enfermedad, podrá solicitar la investigación de la exposición a factores de riesgo en el medio ambiente de trabajo, estudio que será aplicado por el personal operativo de seguridad e higiene, quien con base a los factores de riesgo ergonómicos reportados por el médico, determinará el método que sea prudente aplicar con la finalidad de evaluar el riesgo. El estudio ergonómico se enfocará sólo al segmento corporal afectado. ⁽⁴²⁾

En la Ley Federal de Trabajo para calificar la profesionalidad de este padecimiento se aplica el artículo 513 y artículo 17 por similitud con la Fracción 159. ⁽⁸³⁾

Valuación de Secuelas

El STC puede producir limitaciones funcionales, las cuales se calculan mediante la aplicación de la tabla de valuación contemplada en la Ley Federal del Trabajo en su artículo 514 en las siguientes fracciones ^(42, 83):

- 121: Parálisis del nervio mediano en la muñeca, de 15 a 25 %

En caso de que la sintomatología se acompañe de dolor se aplicará la fracción:

- 122: Parálisis del nervio mediano con causalgia, de 50 a 80%
- 228: En caso de parálisis incompleta o parcial (paresia), los porcentajes serán reducidos proporcionalmente de acuerdo con el grado de impotencia funcional.

2.13 Prevención del Síndrome del Túnel del Carpo

A nivel mundial, se han establecido diversas normas que regulan las condiciones ergonómicas del trabajo con la finalidad de prevenir daños a la salud, una de ellas es la Norma Internacional ISO 6385, 2004 “Ergonomic principles in the design of work systems” (Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo), donde se menciona la importancia del diseño del espacio y puesto de trabajo, especialmente en cuanto a la altura de la superficie de trabajo, evitar la

excesiva tensión en los músculos, articulaciones, ligamentos, sistema respiratorio y circulatorio. También establece que la amplitud, el esfuerzo, la rapidez y ritmo de los movimientos deben ser compatibles. ⁽⁸⁴⁾

Otro ordenamiento legal es la norma ANSI Z-365 “Management of Work-Related Musculoskeletal Disorders” (Manejo de los desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo) emitida por el Instituto Nacional de Estándares Americanos; los procedimientos de la Occupational Safety and Health Agency (OSHA, Asociación para la Salud y Seguridad Ocupacional) y la National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH, Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional), la cual está orientada a la gestión de programas de seguridad, de salud y diseño de los puestos de trabajo. ⁽⁸⁵⁾

En México, la ergonomía se menciona en dos artículos del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo que emite la Secretaría del Trabajo y Previsión Social ⁽⁸⁶⁾:

- *Artículo 2º; Fracción V Ergonomía:* Es la adecuación del lugar de trabajo, equipo, maquinaria y herramientas al trabajador, de acuerdo a sus características físicas y psíquicas, a fin de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo y optimizar la actividad de éste con el menor esfuerzo, así como evitar la fatiga y el error humano.
- *Artículo 102.* La Secretaría promoverá que en las instalaciones, maquinaria, equipo o herramienta del centro de trabajo, el patrón tome en cuenta los aspectos ergonómicos, a fin de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

3. JUSTIFICACIÓN

A través de diversas investigaciones se ha documentado que en el puesto de cajera de tienda de autoservicio, el desorden músculo esquelético más frecuente es el Síndrome del Túnel del Carpo. En México las tiendas de autoservicio están agrupadas dentro de la clase II, fracción 641 conforme al Reglamento para la clasificación de empresas y determinación del grado de riesgo del seguro de riesgos de trabajo contenido en la Ley del Seguro Social (LSS), ⁽⁸⁷⁾ en esta clase en el año 2011 y de acuerdo a las Memorias Estadísticas de Salud en el Trabajo del IMSS, el Síndrome del Túnel del Carpo ocupó el sexto lugar de las enfermedades de trabajo reconocidas. En ese año la mayor incidencia de esta patología se registró en operadores de máquinas y herramientas, sin embargo es importante señalar que el puesto específico de “cajera de tienda de autoservicio” no figura. En un análisis de 10 años sobre casos de enfermedades de trabajo realizado por la normativa de Salud en el Trabajo, la tasa de incidencia anual era de 4.1 por cada diez mil trabajadores, mientras que en Finlandia fue de 20 casos por cada diez mil, resultado que puso en evidencia un sub registro del 99.4% de las enfermedades de trabajo, de los cuales el 1.3% correspondieron a Desórdenes Traumáticos Acumulativos (DTA). En el año 2010, estos padecimientos se presentaron en un 17%, se ubicaron en el tercer lugar de la lista de las enfermedades de trabajo más frecuentes, después de las hipoacusias y bronconeumopatías. ⁽⁴³⁾

Este conjunto de trastornos músculo esqueléticos ha sido estudiado en algunos países como Francia, España, Chile y Estados Unidos encontrando evidencia científica de la relación entre la exposición a movimientos repetitivos en cajeras de tiendas de autoservicio y el desarrollo del Síndrome del Túnel del Carpo, es importante señalar que en México no se han desarrollado investigaciones en este grupo poblacional que permitan valorar la reproducibilidad de estos estudios.

Con base a lo anterior, la realización de este estudio permitirá caracterizar la exposición a movimientos repetitivos de articulación de muñeca en cajeras de

tiendas de autoservicio mediante la evaluación ergonómica a través del Método Check list OCRA con la finalidad de identificar la prevalencia del Síndrome del Túnel de Carpo, patología que afecta la funcionalidad de la mano provocando periodos variables de incapacidad laboral e incluso secuelas que ocasionan afectación financiera a las instituciones médicas, ausentismo no programado en las empresas y en el propio trabajador una limitación funcional no sólo para realizar actividades laborales sino de la vida cotidiana además de tener una repercusión económica.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la prevalencia ocupacional del Síndrome del Túnel del Carpo en cajeras de una tienda de autoservicio?

5. OBJETIVOS

General

- Determinar la prevalencia ocupacional del Síndrome del Túnel del Carpo en cajeras de una tienda de autoservicio.

Específicos

- Identificar signos y síntomas del Síndrome de Túnel del Carpo.
- Describir el puesto de trabajo de cajera de tienda de autoservicio.
- Evaluar el riesgo ergonómico para articulación de muñeca mediante la aplicación del método Check List OCRA.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, transversal y descriptivo que se llevó a cabo durante el periodo comprendido entre Mayo y Junio del año 2013 en una empresa con giro de supermercado conformada por 140 trabajadores de los cuales 24% (34) ocupa el puesto de cajera a quienes previo consentimiento informado (Anexo 1) se les realizó historia clínica y laboral mediante la utilización del programa Redactor médico marca registrada (Anexo 3) con la finalidad de detectar signos y síntomas del Síndrome del Túnel del Carpo.

Para el estudio del puesto de trabajo de esta investigación, en el área de línea de cajas de la tienda de autoservicio se filmó con cámara digital un video de las tareas realizadas para ser analizadas a través de aplicación del método Check List OCRA para evaluar el riesgo ergonómico de la articulación de muñeca (Anexo 2).

Los resultados de las variables de estudio se registraron en una base de datos del programa Excel para calcular frecuencias y porcentajes las cuales se representan en gráficas y tablas.

6.1 Criterios

Inclusión:

- Cajeras del área de línea de cajas de la tienda de autoservicio.
- Quienes firmen el consentimiento informado (Anexo 1).
- Cualquier sexo (masculino o femenino).
- Laboralmente activos durante la realización del estudio.
- Cualquier edad.
- De cualquier nivel sociocultural y económico.

Exclusión:

- Aquellos con diagnóstico previo de: Anomalías del tendón flexor, canal carpiano pequeño congénito, quistes ganglionares, inserción proximal de músculos lumbricales, trombosis arterial de muñeca, tumores, lipomas,

hemangiomas, artritis gotosa, tenosinovitis no específica de flexores, artritis reumatoide, falla cardíaca congestiva, edema, embarazo, anticonceptivos, degeneración hipertrófica del ligamento anular, enfermedad de Lyme, infecciones mico bacterianas, artritis séptica, acromegalia, amiloidosis, diabetes, hipotiroidismo, hipertiroidismo, fractura de Colles mal consolidadas, cicatrices queloides.

- Quienes no deseen firmar el consentimiento informado (Anexo 1).

Eliminación:

- Cajeras que no cooperen al interrogatorio o exploración física.
- Quienes decidan abandonar el estudio por cualquier motivo.

6.2 Variables de estudio

Dependiente

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
Síndrome del túnel del carpo	Neuropatía de la extremidad superior producida por la compresión del nervio mediano a nivel del túnel del carpo.	Parestesias y/ o dolor nocturno en la cara palmar de los primeros 3 dedos y cara interna del cuarto (pulgár, índice, medio y anular); y en cara dorsal en el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del índice, medio y anular, parestesias matutinas en el territorio del nervio mediano posterior a la realización de movimientos repetitivos o posturas prologadas de muñeca, signos de Phalen, Tinel, Flick, círculo y Durkan positivos, calambre durante la flexión, alteración de los arcos de movilidad, atrofia tenar.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Presente 2. Ausente

Independientes

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
Sexo	Condición anatómo biológica que diferencia al ser humano en masculino o femenino.		Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Masculino 2. Femenino
Edad	Periodo de tiempo transcurrido desde el nacimiento del individuo hasta la fecha actual.	Categorización de los años cumplidos de la cajera (o), de acuerdo a los grupos etarios de las memorias estadísticas de salud en el trabajo IMSS	Cuantitativa Intervalar	1. Menores de 15 años 2. 15 a 19 años 3. 20 a 24 años 4. 25 a 29 años 5. 30 a 34 años 6. 35 a 39 años 7. 40 a 44 años 8. 45 a 49 años 9. 50 a 54 años 10. 55 a 59 años 11. 60 a 64 años 12. 65 a 69 años 13. 70 a 74 años 14. 75 años o más

Independientes

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
Escolaridad	Grado máximo de nivel de estudios alcanzados		Cualitativa Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sin estudios 2. Primaria 3. Secundaria 4. Bachillerato 5. Técnico 6. Licenciatura 7. Posgrado
Lateralidad	Predominio motor relacionado con las partes del cuerpo, que integran sus mitades derecha e izquierda	Mano que el o la cajera utiliza con mayor frecuencia para la realización de cualquier movimiento	Cualitativa Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diestro 2. Zurdo 3. Ambidiestro
Práctica de deportes	Realización de actividad física rutinaria, aeróbica o anaeróbica dentro de un espacio o área determinada	Realización de actividades físicas asociadas al desarrollo de Síndrome del Túnel del Carpo	Cualitativa Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ninguno 2. Levantamiento de pesas 3. Voleibol 4. Baloncesto 5. Deportes con raqueta
Frecuencia de la práctica de deportes	Periodicidad con la que se realiza una actividad física rutinaria, aeróbica o anaeróbica dentro de un espacio o área determinada	Periodicidad con la que se realiza la actividad física asociada al desarrollo de Síndrome del Túnel del Carpo	Cuantitativa Discreta	Número de horas por semana
Antecedente de exposición ocupacional a movimientos repetitivos de muñeca	Realización de ciclos de trabajo menores a 30 segundos con articulación de muñeca en algún otro empleo	Antecedente de haber laborado como: procesador de alimentos, usuario de teclados de computadoras, dentista, capturista, electricista, empacador, bordador, costurero, tejedor, ensamblador de línea, perforador de piedra, mecánico, pintor industrial, manufactura de ropa, músico de cuerdas y percusiones, criador de ganado, trabajadores con aves de corral.	Cualitativa Nominal Dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sí se ha expuesto 2. No se ha expuesto

Independientes

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
Antigüedad en el puesto	Tiempo durante el cual se presta un servicio subordinado a un patrón en un puesto específico	Tiempo durante el cual se ha prestado el servicio de cajera de tienda de autoservicio	Cuantitativa Intervalar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menos de 29 días 2. 1 a 6 meses 3. 7 a 11 meses 4. 1 a 4 años 5. 5 a 9 años 6. 10 a 14 años 7. 15 a 19 años 8. 20 a 24 años 25 años o más
Jornada diaria de trabajo	Número de horas por día que el trabajador está obligado a prestar sus servicios	Número de horas por día que la cajera (o) realmente presta sus servicios	Cuantitativa Discreta	<ol style="list-style-type: none"> 1. 8 horas 2. 6 horas 3. 4 horas
Tiempo extra semanal	Número de horas adicionales que un trabajador presta sus servicios, adicionalmente a su jornada de trabajo	Número de horas semanales que la cajera (o) labora en la tienda de autoservicio, adicionalmente a su jornada de trabajo	Cuantitativa Discreta	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5 horas o menos 2. De 6 a 10 horas 3. De 11 a 15 hrs 4. 16 horas o más
Índice de Masa Corporal (IMC)	Medida de asociación entre el peso y la talla a través de la cual se puede determinar el estado nutricional de una persona	Resultante que se obtiene de dividir el peso en Kilogramos entre la talla elevada al cuadrado expresada en metros, de acuerdo a los grupos nutricionales establecidos por la OMS	Cuantitativa De intervalo	<ol style="list-style-type: none"> 1. 18.4 kg/m² o menos (Peso bajo) 2. 18.5 a 24.9 kg/m²(Peso normal) 3. 25 a 29.9 kg/m²(Sobrepeso) 4. 30 a 34.9 kg/m² (Obesidad Tipo I) 5. 35 a 39.9 kg/m²(Obesidad Tipo II) 6. 40 kg/m² o más (Obesidad Tipo III)
Evaluación del riesgo ergonómico	Parte de la gestión de riesgos que se encarga de controlar los riesgos para evitar daños a la salud, maximizar las ganancias y reducir los costos	Identificación, medición y jerarquización de los factores de riesgo ergonómicos de articulación de muñeca a los que se exponen las cajeras (os) de la tienda de autoservicio mediante el método OCRA	Cualitativa Ordinal Politómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Óptimo 2. Aceptable 3. Muy ligero 4. Ligero 5. Medio Alto

6.3 Recursos

Humanos:

- El investigador (Médico residente del segundo año de la especialidad en Medicina del Trabajo)
- Asesores de tesis (Médico especialista en Medicina del Trabajo e Ingeniero industrial y maestro en ciencias)

Físicos:

- Área de línea de cajas.
- Consultorio médico.
- Equipo de cómputo portátil AMD Dual core.
- Programa Redactor médico, marca registrada (Anexo).
- Paquete Microsoft Office 2010 en sus programas Word y Excel.

Materiales:

- Bolígrafo de tinta negra punto fino.
- Lápiz del 2 ½.
- Hojas blancas tamaño carta.
- Cámara fotográfica y de video.
- Tabla de campo.
- Cronómetro digital.
- Goniómetro.

Financieros:

- Viáticos.
- Insumos de alimentos.
- Todos cubiertos por el investigador con ayuda de beca institucional.

6.4 Aspectos éticos

Para la realización de la presente investigación, se solicitó la autorización del departamento de Recursos Humanos y la Gerencia de la tienda de autoservicio, así como de los trabajadores previa firma de consentimiento informado (Anexo 1) para poder observar las actividades que se ejercen en la estación de trabajo en el puesto de “cajera (o)”, así como para su valoración médica.

Se tomó en cuenta la declaración de los derechos humanos y salud, firmada por la asociación médica mundial en Ginebra el 1948 y que fue revisada en 1968, así como la declaración de Helsinki que fue firmada en 1964, revisada en Tokio en 1975 y cuya última revisión se hizo en Valencia en 1983.

Se atendió la legislación que parte de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos de 1984, reformada el 05/01/2001 por última vez, en el Título Quinto de “investigación para la Salud”, Capítulo único Artículo 100, fracción I – VII.

El investigador mantuvo permanentemente la confidencialidad de la empresa y los trabajadores.

Bioseguridad

Esta investigación no interfirió con las medidas y normas preventivas de la empresa destinadas a mantener el control de factores de riesgo laborales propios de su actividad diaria. El desarrollo de los procedimientos de este estudio, no atentó contra la seguridad de los trabajadores, visitantes o medio ambiente.

7. RESULTADOS

La población estudiada fue de 34 cajeros y cajeras de la tienda de autoservicio, de los cuales 1 fue eliminado por contar con antecedente de fractura de Colles. El total de la muestra fue de 33 participantes, con 21 (63%) mujeres y 12 (36%) hombres. El rango de edad más frecuente de la población estudiada fue entre los 20 y 24 años, lo que correspondió a 6 (18%) hombres y 7 (21%) mujeres (Tabla.7.1)

Tabla. 7.1 Distribución por sexo y rangos de edad

Rangos de edad	Hombres		Mujeres		Total	
	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Menores de 15 años	0	0	0	0	0	0
15 a 19 años	2	6	3	9	5	15
20 a 24 años	6	18	7	21	13	39
25 a 29 años	3	9	5	15	8	24
30 a 34 años	1	3	1	3	2	6
35 a 39 años	0	0	1	3	1	3
40 a 44 años	0	0	2	6	2	6
45 a 49 años	0	0	1	3	1	3
50 a 54 años	0	0	1	3	1	3
55 a 59 años	0	0	0	0	0	0
60 a 64 años	0	0	0	0	0	0
65 a 69 años	0	0	0	0	0	0
70 a 74 años	0	0	0	0	0	0
75 años o más	0	0	0	0	0	0
Total	12	36	21	63	33	100

Fuente: Historias clínicas laborales

Dentro de las características personales de las cajeras: 88% tienen un nivel de escolaridad de bachillerato, 94 % son de lateralidad diestra. El 9% tienen antecedentes haberse expuesto a movimientos repetitivos laborado en los siguientes puestos de trabajo: capturista, bordadora y costurera.

Referente a la antigüedad, el 48% ha trabajado en el puesto de trabajo de “cajera de tienda de autoservicio” en un periodo de 1 a 4 años. En cuanto a la duración de la jornada diaria de trabajo, 85% tuvieron asignado el turno de 8 horas y sólo 15% el turno de 6 horas. El 48% laboran semanalmente de 6 a 10 horas extra. Casi dos tercios de los participantes se clasificaron en el rango de peso normal de acuerdo al Índice de Masa Corporal (IMC), seguido de un 33% con sobrepeso. Sólo el 12% reportó realizar algún tipo de ejercicio que requiriera utilizar la articulación de muñeca (Tabla 7.2).

Tabla. 7.2 Características personales y laborales		
Variable	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Escolaridad		
Sin estudios	0	0
Primaria	0	0
Secundaria	3	9
Bachillerato	29	88
Técnico	0	0
Licenciatura	1	3
Posgrado	0	0
Lateralidad		
Diestro	31	94
Zurdo	2	6
Ambidiestro	0	0
Antecedente de exposición ocupacional a movimientos repetitivos de muñeca		
Sí se ha expuesto	3	9
No se ha expuesto	30	91
Antigüedad en el puesto de cajera		
Menos de 29 días	0	0
1 a 6 meses	5	15
7 a 11 meses	7	21
1 a 4 años	16	48
5 a 9 años	5	15
10 a 14 años	0	0
15 a 19 años	0	0
20 a 24 años	0	0
25 años o más	0	0

Fuente: Historias clínicas laborales

Tabla. 7.2 Características personales y laborales		
Variable	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Jornada diaria de trabajo		
8 horas	28	85
6 horas	5	15
4 horas	0	0
Tiempo extra semanal		
5 horas o menos	12	36
De 6 a 10 horas	16	48
De 11 a 15 hrs	4	12
16 horas o más	1	3
Índice de Masa Corporal (IMC)		
18.4 kg/m ² o menos (Peso bajo)	1	3
18.5 a 24.9 kg/m ² (Peso normal)	20	61
25 a 29.9 kg/m ² (Sobrepeso)	11	33
30 a 34.9 kg/m ² (Obesidad Tipo I)	1	3
35 a 39.9 kg/m ² (Obesidad Tipo II)	0	0
40 kg/m ² o más (Obesidad Tipo III)	0	0
Práctica de deportes	4	12

Fuente: Historias clínicas laborales

De los 4 trabajadores que manifestaron practicar algún deporte, 6% practican voleibol con un promedio de 4 horas por semana. Otros deportes fueron el levantamiento de pesas y el baloncesto (Tabla 7.3)

Tabla. 7.3 Práctica de deportes realizada en horas por semana			
Tipo de deporte	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)	Media (horas)
Ninguno	29	88	0
Levantamiento de pesas	1	3	3
Voleibol	2	6	4
Balconcesto	1	3	4
Deportes con raqueta	0	0	0

Fuente: Historias clínicas laborales

Todas las cajas negaron contar con antecedentes personales patológicos.

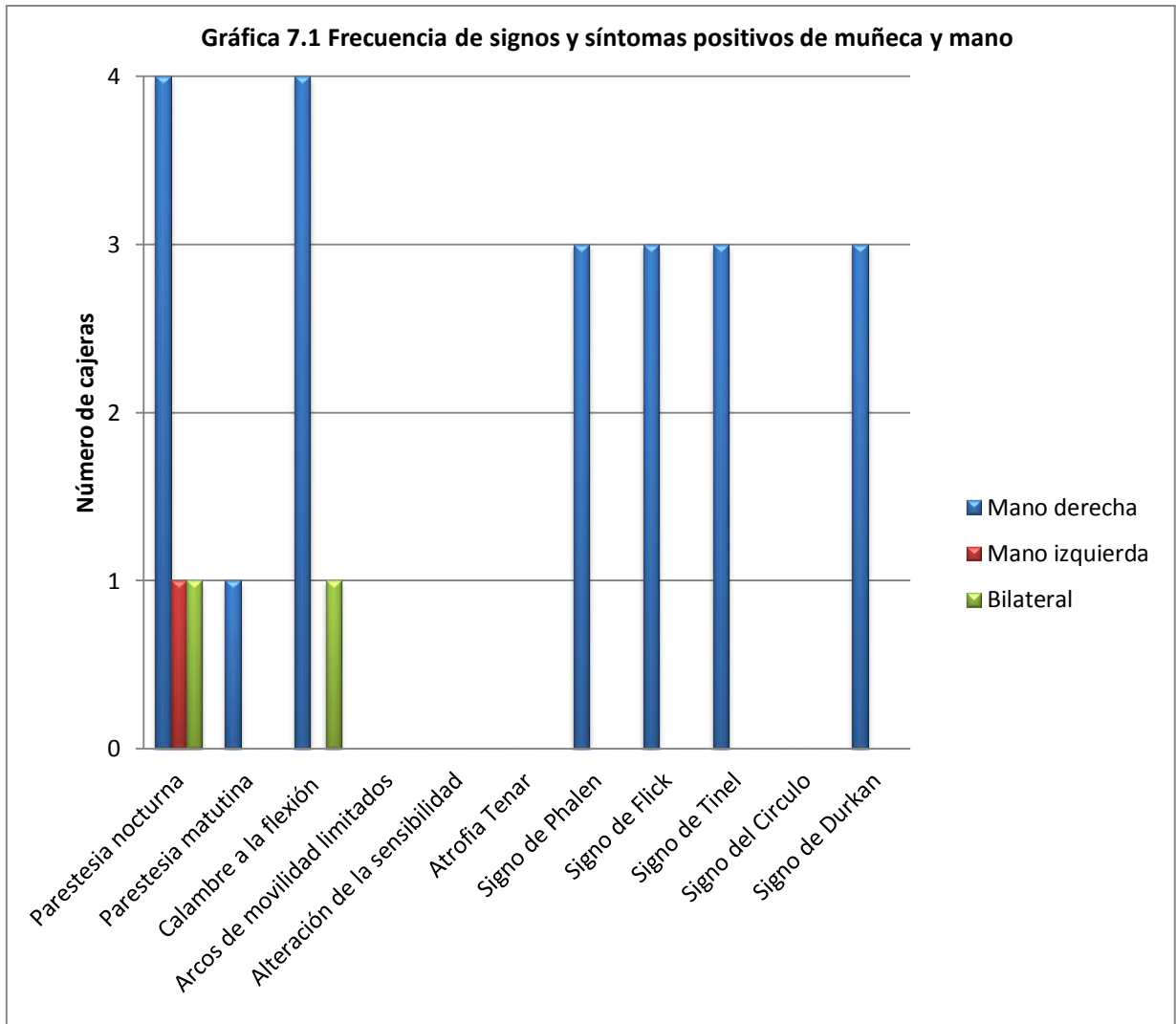
Síndrome de Túnel del Carpo

De las 33 cajeras, 6 presentaron signos y síntomas de muñeca y mano. De estas 6, sólo 3 tuvieron sintomatología general, las otras 3 presentaron además signos en relación al Síndrome del Túnel del Carpo en menos de dos semanas previas a la exploración física, por lo que fueron estadificadas clínicamente en clase I y clase II. El 50% de ellas tiene una antigüedad en este puesto de 1 a 4 años, 2 refieren practicar baloncesto y voleibol respectivamente 3 veces por semana en sesiones de 1 hora. Todas laboran tiempo extra y sólo 3 fueron clasificadas dentro de su peso normal (Tabla. 7.4).

Tabla. 7.4 Cajeras con signos y síntomas de muñeca y mano, características laborales y personales							
Signos y síntomas	Grupos de edad	Antigüedad	Antecedente de exposición a movimientos repetitivos	Práctica de deporte	Jornada diaria de trabajo (horas)	Tiempo extra semanal (horas)	Estado nutricional
Parestesia nocturna hace más de 2 semanas	30 a 34	5 a 9 años	Negado	Negado	8	6 a 10	Peso normal
Parestesia nocturna y calambre a la flexión de muñeca hace más de 2 semanas	50 a 54	7 a 11 meses	Negado	Negado	8	6 a 10	Peso normal
Parestesia nocturna, matutina y calambre a la flexión de muñeca hace más de 2 semanas	25 a 29	1 a 6 meses	Negado	Baloncesto	8	Menos de 5	Sobrepeso
Clase I	45 a 49	1 a 4 años	Negado	Negado	8	11 a 15	Sobrepeso
Clase I	35 a 39	1 a 4 años	Negado	Negado	8	Menos de 5	Obesidad Tipo I
Clase II	40 a 44	1 a 4 años	Negado	Voleibol	8	Más de 16	Sobrepeso

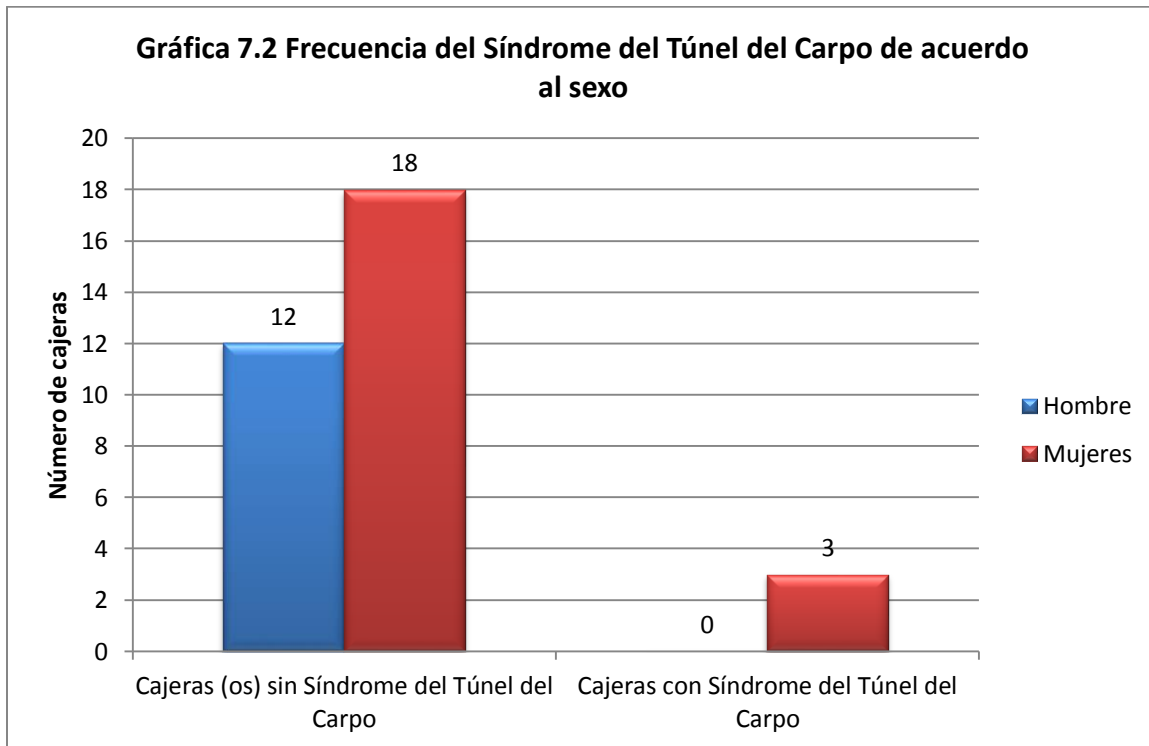
Fuente: Historias clínicas laborales

De las cajas con signos y síntomas de articulación de muñeca y mano, 5 son de lateralidad diestra y una zurda, 3 de ellas presentaron parestesias nocturnas, calambre en región del nervio mediano posterior a la flexión y signos de Phalen, Flick, Tinel, círculo y Durkan positivos. Únicamente en uno de estos 3 casos se detectó parestesia en el territorio del nervio mediano matutina posterior a la exposición a movimientos repetitivos (Gráfica 7.1).

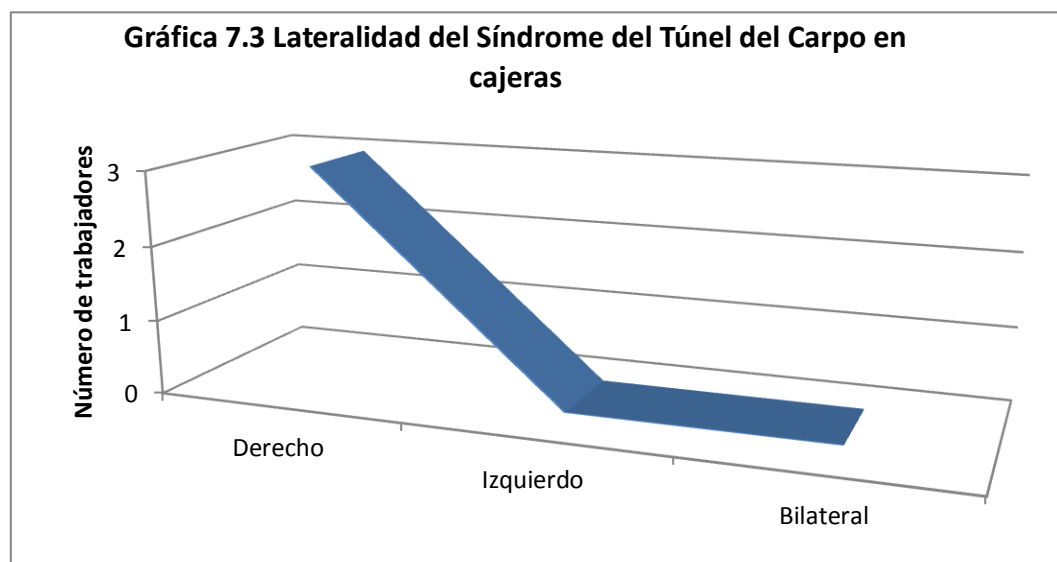


Fuente: Historias clínicas laborales

De las 6 cajas que fueron sintomáticas, únicamente 3 cumplieron con los criterios clínicos para el diagnóstico del Síndrome del Túnel del Carpo (Gráficas 7.2 y 73).

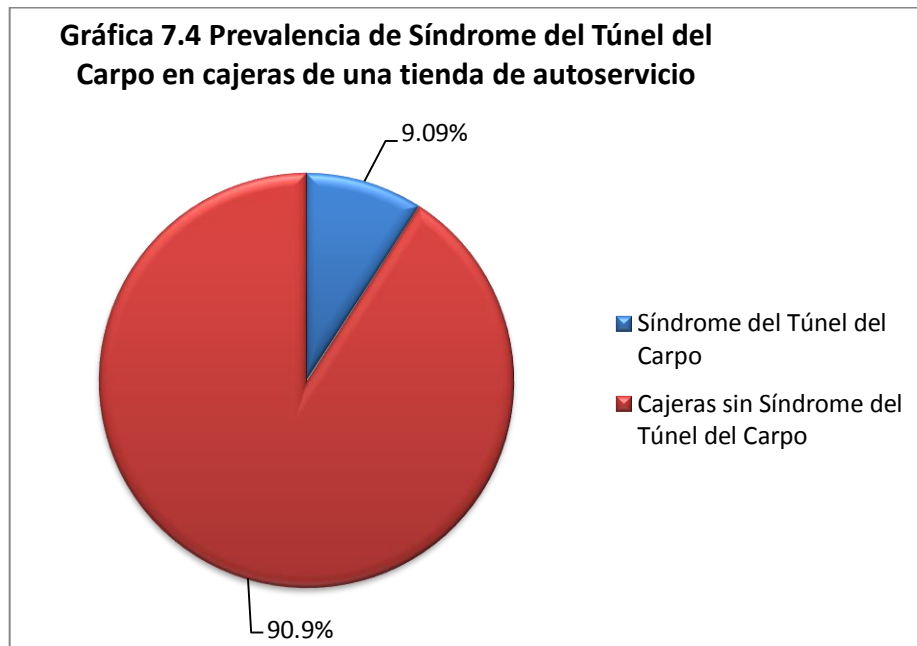


Fuente: Historias clínicas laborales



Fuente: Historias clínicas laborales

Finalmente se calculó la prevalencia puntual del Síndrome del Túnel del Carpo, la cual fue de 9.09% (Gráfica 7.4)



Fuente: Historias clínicas laborales

Descripción del puesto de trabajo

La cajera llega a la tienda de autoservicio 15 minutos antes de su hora de entrada para solicitar una cantidad de 600 pesos en efectivo y poder dar cambio a los clientes. El supervisor asigna al trabajador una caja. La cajera ingresa en el teclado su clave y número de operador, acomoda el dinero en el cajón de la caja de acuerdo a diferentes denominaciones, verifica el adecuado funcionamiento de la báscula, faro de caja, banda transportadora e impresora. La caja deberá ser abierta a los clientes exactamente a la hora de entrada del cajero.

Las actividades de la cajera implican el registrar y cobrar operaciones de compra-venta mediante atención directa al cliente. Se registró un promedio de 20 clientes por hora. El ciclo de trabajo consistió en saludar al cliente con trato amable y posteriormente tomar manualmente los artículos adquiridos para desplazarlos sobre el lector óptico de código de barras o teclear los códigos y precios para registrar los artículos, así como pesar en la báscula los productos vendidos por gramaje. Posteriormente recibir el pago de la cuenta total, el cual puede ser efectuado en efectivo o a través de tarjetas electrónicas. Finalmente, la cajera imprime el ticket de compra y lo entrega al cliente.

De esta actividad se detectaron tres factores de riesgo ergonómicos en articulación de muñeca, uno de ellos son los movimientos repetitivos, otro las posturas forzadas y por último el esfuerzo.

El movimiento repetitivo se realiza al desplazar los artículos y productos sobre el lector óptico y teclear dígitos, lo cual corresponde a un tiempo de 40 minutos por cada hora, acciones realizadas con esfuerzo y posturas forzadas. El tiempo de recuperación corresponde a una hora y se realiza adicionalmente a la duración de la jornada de trabajo por día, la cual es utilizada para ingesta de alimentos. También pueden existir pausas al acudir al sanitario, cada una con duración de 8 a 10 minutos con un promedio de dos veces por día.

Una vez colocados los productos en la banda transportadora, el cajero la acciona mediante un pedal o botón manual ubicado cerca del teclado, sin embargo cuando ésta no funciona, los artículos son manipulados por el trabajador

para desplazarlos manualmente sobre el lector óptico, tarea que implica aplicación de fuerza. También se realizan movimientos de muñeca que consisten en flexo extensión, prono supinación, desviación ulnar, desviación radial, y pasar un artículo cada 3 segundos a través del escáner. La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo de trabajo.

La aplicación de fuerza que ejerce la cajera con los dedos de la mano y muñeca se hace presente al teclear botones para ingresar dígitos y manipular objetos de la banda transportadora, tareas que se realizan por más de 5 segundos, lo cual se considera una situación estática por un espacio de 2/3 partes del ciclo.

También realiza movimientos constantes de flexión extensión de ambos codos al jalar artículos, teclear, cobrar y alcanzar los tickets, todos estos movimientos con una duración mayor a la mitad del ciclo. En esta misma tarea, la muñeca adopta posturas forzadas (flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo. A su vez realiza movimientos de agarre con la palma de la mano con un tiempo mayor de la mitad del tiempo del ciclo. Se ejercen movimientos estereotipados ya que al mismo ritmo mueve las manos, los brazos y los hombros bilateralmente al menos 2/3 partes del tiempo del ciclo.

La duración neta de las tareas repetitivas es de 322 minutos, que equivale a un tiempo acumulado de 5 horas 20 minutos aproximadamente por cada jornada de trabajo con posturas forzadas y esfuerzos.

Resultados del método Check List OCRA para la evaluación del riesgo ergonómico de articulación de muñeca en cajas de una tienda de autoservicio

Las tareas realizadas por las cajas de la tienda de autoservicio fueron observadas mediante grabación con cámara digital, se procedió a aplicar el método ergonómico Check List OCRA. Con base a los factores de riesgo evaluados, los puntajes obtenidos fueron los siguientes (Tablas 7.5 a 7.18):

Organización del tiempo

Tabla 7.5 Organización del tiempo		
Descripción		Tiempo
Duración del turno en minutos	Oficial	540
	Real	540
Pausas en minutos	Oficial	20
	Real	20
Pausa para comer	Oficial	60
	Real	60
Tiempo total del trabajo no repetitivo en minutos	Oficial	138
	Real	138
Tiempo neto de trabajo repetitivo en minutos		322
Número de ciclos o unidades por turno	Programados	160
	Efectivos	160
Tiempo neto del ciclo en segundos		121
Tiempo del ciclo observado en segundos		121
Tiempo neto del trabajo repetitivo en minutos según observación		322.6

Fuente: Método ergonómico Check List OCRA

Factor de duración	0.925
--------------------	-------

Factor de recuperación

Tabla 7.6 Factor de recuperación	
Régimen de pausas	Puntos
Existen 2 pausas, además del descanso para almorzar, de entre 8 y 10 minutos cada una para un movimiento de entre 7 y 8 horas (o 3 pausas sin descanso para almorzar); o 1 pausa de al menos 8-10 minutos en un movimiento de 6 horas.	4

Fuente: Método ergonómico Check List OCRA

Factor de frecuencia

Tabla 7.7 Factor de frecuencia		
Acciones técnicas dinámicas	Puntuación	
	Muñeca derecha	Muñeca izquierda
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas	1	1

Fuente: Método ergonómico Check List OCRA

Tabla 7.8 Factor de frecuencia		
Acciones técnicas estáticas	Puntuación	
	Muñeca derecha	Muñeca izquierda
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2.5	2.5

Fuente: Método ergonómico Check List OCRA

Factor de fuerza

Tabla 7.9 Factor de fuerza (Fuerza moderada)		
Acciones	Puntuación	
	Muñeca derecha	Muñeca izquierda
Es necesario pulsar botones	Más de la mitad del tiempo	Más de la mitad del tiempo
Es necesario cerrar o abrir		
Es necesario manipular o presionar objetos		
	6	6

Fuente: Método ergonómico Check List OCRA

Factor de fuerza	6
------------------	---

Factor de postura

Tabla 7.10 Hombro		
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.	Puntuación	
	Hombro derecho	Hombro izquierdo
	12	12

Fuente: Método ergonómico Check List OCRA

Tabla 7.11 Codo		
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	Puntuación	
	Codo derecho	Codo izquierdo
	4	4

Fuente: Método ergonómico Check List OCRA

Tabla 7.12 Muñeca		
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.	Puntuación	
	Muñeca derecha	Muñeca izquierda
	4	4

Fuente: Método ergonómico Check List OCRA

Tabla 7.13 Tipo de agarre			
Agarre	Duración	Puntuación	
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	Más de la mitad del tiempo	Mano derecha	Mano izquierda
		4	4

Fuente: Método ergonómico Check List OCRA

Tabla 7.14 Movimientos estereotipados		
Estereotipo	Puntos	
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí).	Muñeca derecha	Muñeca izquierda
	1.5	1.5

Fuente: Método ergonómico Check List OCRA

Factor de postura	13.5
-------------------	------

Factores adicionales

Tabla 7.15 Factores socio organizativos		
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.	Puntos	
	Muñeca derecha	Muñeca izquierda
	1	1

Fuente: Método ergonómico Check List OCRA

Tabla 7.16 Puntuación total de los factores de riesgo de articulación de muñeca		
Factor de riesgo	Muñeca derecha	Muñeca izquierda
Factor de duración	0.925	0.925
Tiempo de recuperación insuficiente	4	4
Frecuencia de movimientos	2.5	2.5
Aplicación de fuerza	6	6
Hombro	12	12
Codo	4	4
Muñeca	4	4
Mano-dedos	4	4
Estereotipo	1.5	1.5
Posturas forzadas	13.5	13.5
Factores de riesgo complementarios	1	1

Fuente: Método ergonómico Check List OCRA

Índice de riesgo

Tabla 7.17 Índice de riesgo y valoración		
Índice de riesgo	Muñeca derecha	Muñeca izquierda
	24.98	24.98

Fuente: Método ergonómico Check List OCRA

Posterior a la evaluación final y con base a la suma del puntaje obtenido por cada factor de riesgo ergonómico de articulación de muñeca en el puesto de trabajo de cajera de tienda de autoservicio, se determinó que el riesgo ergonómico es alto. (Tabla 7.18).

Tabla 7.18 Escala de valoración del riesgo		
Índice Check List OCRA	Riesgo	Acción sugerida
Menor o igual a 5	Óptimo	No se requiere
Entre 5.1 y 7.5	Aceptable	No se requiere
Entre 7.6 y 11	Muy ligero	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
Entre 11.1 y 14	Ligero	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14.1 y 22.5	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22.5	Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Fuente: Método ergonómico Check List OCRA

8. DISCUSIÓN

A nivel mundial se han desarrollado importantes líneas de investigación en relación al Síndrome del Túnel del Carpo. Las estimaciones más recientes de la prevalencia puntual en la población general son de 5.8% en mujeres y 0.6% en hombres en la población general. ⁽⁸⁸⁾

En la mayoría de las investigaciones, los intentos de establecer la incidencia y prevalencia del STC se ven obstaculizados por la falta de una definición unificada y aceptada del síndrome ya que actualmente no existe un "estándar de oro" para el diagnóstico del Síndrome del Túnel del Carpo, ni tampoco un consenso acerca de las definiciones de los casos de investigación más apropiadas para esta enfermedad. ⁽⁸⁹⁾

En un estudio transversal aplicado a 1 058 cajeras de supermercados, Morgenstern *et al.* utilizó como criterios para el STC: dolor en las muñecas o las manos en el día o dolor nocturno que despierta al paciente y parestesia o disestesia en las manos o los dedos en el territorio del nervio mediano. En su población, 12% presentaron estos síntomas, concluyendo que los síntomas del STC en al menos tres de cada cinco trabajadores eran atribuibles a exposiciones ocupacionales. ⁽⁹⁰⁾ En nuestro estudio se encontró que el 18% presentó estos síntomas.

En otro estudio de casos y controles en carpinteros, Atterbury *et al.* utilizaron los siguientes criterios diagnósticos para el STC: dolor, ardor, parestesia en las manos o las muñecas durante el último año y la aparición de estos síntomas después de iniciar tareas de carpintería o al menos una vez al mes o con duración de más de 1 semana sin antecedentes de lesión a nivel de articulación de muñeca, además del signo de Phalen o Tinel positivos y la confirmación del STC con pruebas de electrodiagnóstico. ⁽⁹¹⁾ Estos datos coinciden en 5 cajeras de nuestro estudio.

Rempel *et al.* proponen que se utilice como definición de caso la presencia de parestesias intermitentes o dolor nocturno en al menos 2 dedos de pulgar, índice o dedo medio que se manifiesten en el momento de la exploración o 4 días durante

los últimos 7 en el último año. ⁽⁹²⁾ Por otra parte, Harrington *et al.* sugieren que se agregue al criterio previo por lo menos una de las siguientes pruebas positivas: Durkan, signo de Tinel, prueba de Phalen, alteración de la sensibilidad, abducción del pulgar contra resistencia (signo del círculo) o alteración motora con atrofia del abductor corto del pulgar. ⁽⁹³⁾

En nuestra investigación, las 3 cajeras con diagnóstico de Síndrome del Túnel del Carpo cumplieron con estas definiciones de caso.

La definición de caso de STC en este estudio fue tomada con base a los criterios diagnósticos de la Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento del STC de la Secretaría de Salud en México ⁽⁴⁰⁾ encontrando que del total de cajeras con síntomas asociados a esta entidad fue 19%, con una prevalencia puntual de 9.09%, no obstante, puede ser muy variable dependiendo de la definición de caso utilizada, dato que coincide con lo descrito por Descatha *et al.* quienes estudiaron a 435 trabajadores de la construcción, 478 trabajadores de los hospitales, 158 trabajadores en puestos de trabajo del área informática, y 37 de otros puestos, detectando que la prevalencia del STC varió desde 2.5% hasta 11% dependiendo de la definición de caso utilizada. ⁽⁹⁴⁾

Aún con estas investigaciones, existen pocos estudios que evalúan el comportamiento del STC en el puesto específico de cajera de tienda de autoservicio.

Otro aspecto a considerar y que también es muy variable en la literatura médica, es la influencia de la lateralidad diestra o zurda del trabajador y su relación que existe con el lado de afectación por el STC. En nuestro estudio se encontró que 5 de las 6 cajeras con lateralidad diestra presentaron signos y síntomas del STC de manera ipsilateral, de igual manera, la sexta paciente fue de lateralidad zurda y presentó sintomatología de ese lado. Esta evidencia comprueba la influencia de la lateralidad en el desarrollo de esta patología, lo cual coincide con lo descrito por Bedout en el año 2010, quien identificó una incidencia del Síndrome del Túnel del Carpo de 95.6% con afectación de mano derecha en pacientes diestros; y de 96.7% con afectación de mano izquierda en pacientes zurdos. ⁽⁹⁵⁾

Por otro lado, en un estudio epidemiológico realizado en Reino Unido en 6 245 pacientes con STC se detectó que más del 50% tenían síntomas en ambas manos. ⁽⁹⁶⁾

El STC es un padecimiento que interfiere de manera directa con el adecuado desarrollo de las tareas laborales y mayor predominio en el sexo femenino como lo referido en el estudio de Adamson *et al.* donde se describió que en un seguimiento de 7 años realizado a 3 515 participantes, las mujeres tuvieron un mayor riesgo de desarrollar STC. De igual manera, la incidencia aumentó linealmente con la edad y el Índice de Masa Corporal (IMC) en la mayor parte del rango observado. También se describió que la incidencia más alta se registró entre los 3 y 5 años de antigüedad. ⁽⁴¹⁾ Estos datos coinciden con los resultados obtenidos en esta investigación, en donde la totalidad de las cajeras afectadas por el STC, fueron del sexo femenino.

Lo anterior puede deberse a que las mujeres probablemente tengan mayor exposición al riesgo, además de que en algunas tiendas de autoservicio, el sexo femenino forma parte del perfil del puesto. De igual forma, algunas mujeres suelen realizar actividades amas de casa al combinar sus actividades laborales con las del hogar, teniendo una mayor predisposición para ser afectadas por el STC, tal como lo reportaron Miller *et al.* quienes encontraron una prevalencia del 15.9% en amas de casa. ⁽⁹⁷⁾

Otro aspecto que puede acelerar o precipitar la presentación del STC es la duración diaria de la exposición a movimientos repetitivos de muñeca, posturas forzadas en flexión, extensión, desviación radial y cubital. Es importante destacar que todas las cajeras analizadas en este estudio, laboran adicionalmente a su jornada diaria de trabajo con mayor frecuencia de 6 a 10 horas extras por semana, situación que incrementa la fatiga muscular y psicológica, además de disminuir el tiempo de recuperación perpetuando el proceso inflamatorio en articulación de muñeca. Esto concuerda con lo mencionado por Bonfiglioli quien en un estudio de casos y controles encontró una prevalencia de STC de 31% en cajeros con una jornada de 6 horas, y de 19.3% en cajeros de menos de 6 horas demostrando que los cajeros de tiempo completo tenían un riesgo 2 a 3 veces mayor de trauma

crónico acumulativo que los sujetos del grupo control. El análisis multivariado de regresión logística confirmó el incremento del riesgo para desarrollar los síntomas del STC en cajeros de medio tiempo y tiempo completo. ⁽⁵⁹⁾

En relación a la duración de las tareas, Krom *et al.* identificaron que el riesgo de articulación de muñeca para desarrollar STC era de 5 a 8 veces mayor en aquellos trabajadores que realizaron actividades con la muñeca flexionada o extendida durante más de 20 horas por semana. ⁽⁹⁸⁾

De las 6 cajeras sintomáticas en nuestra investigación, 2 refirieron practicar al menos 3 veces por semana el baloncesto y el voleibol, deportes que implican la realización de esfuerzo de mano y muñeca incrementando la probabilidad de desarrollar esta patología, dato que concuerda con lo mencionado por González *et al.*, quienes describen alteraciones biomecánicas en muñeca por estrés, provocando STC en jugadores de rugby, baloncesto y atletas con discapacidad y uso de silla de ruedas. ⁽⁹⁹⁾

De los 3 casos de STC en esta investigación, 2 cajeras presentaron parestesias en la noche o al despertarse en el territorio del nervio mediano, además de signos de Phalen, Flick, Tinel y Durkan. El tercer caso presentó los mismos síntomas pero además parestesias matutinas, por lo que los tres casos corresponden a una severidad leve de la Clasificación Italiana para valorar la severidad del STC. ⁽⁴⁰⁾

Estos resultados coinciden con los presentados por Polykandriotis *et al.* quienes encontraron que el riesgo de convertirse en un paciente sintomático con STC se incrementa a partir de los 40 años de edad, detectando que hasta un 76% de los pacientes afectados con STC tenían entre 40 y 70 años de edad. ⁽¹⁰⁰⁾

De krom afirma que aunque la causa de esta patología no está del todo clara, el sobrepeso y la obesidad son un factor de riesgo para desarrollar STC. ⁽¹⁰¹⁾ En el presente estudio, de las 3 cajeras con STC, 2 presentaron sobrepeso y una de ellas obesidad Tipo I. Estos resultados son similares a lo señalado por Nathan, quien encontró una relación del STC de 4:1 en personas obesas frente a personas que se mantuvieron en su peso ideal. ⁽¹⁰²⁾

La antigüedad de las 3 cajas portadoras del STC osciló entre 1 y 4 años, lo cual confirma que esta enfermedad es de latencia corta. Es probable que las otras 3 cajas que presentaron síntomas pero no signos, se encuentren en fase subclínica de esta patología ya que 2 de ellas tuvieron una antigüedad menor a un año, y solo una de 5 a 9 años. Existen suficiente evidencia que demuestra esto, en un estudio realizado en trabajadores de 12 industrias, expuestos a movimientos repetitivos, la prevalencia de los síntomas del STC fue de 14.1% en el lado dominante y del 11% en el lado no dominante. Un año después, estos porcentajes aumentaron de 28.6% y 13.9%, respectivamente formando parte de los casos confirmados de STC a través de electromiografía. Se concluyó que este incremento en la prevalencia del STC se encontró fuertemente vinculado a la antigüedad. ⁽¹⁰³⁾

Después de analizar los signos y síntomas del STC en nuestra investigación, se aplicó el método ergonómico Check List OCRA, otorgando un puntaje de 6 al factor de fuerza, pues la actividad de cajera implica manipular de objetos y teclear botones. También se identificaron posturas forzadas de muñeca en flexión-extensión o desviación lateral durante más de la mitad de la jornada diaria de trabajo (más de 4 horas). De acuerdo al estudio de casos y controles de Nordstrom *et al.*, esta exposición incrementa el riesgo para el desarrollo del STC, lo cual se demostró al encontrar un riesgo 2.7 mayor en trabajadores expuestos a posturas forzadas de muñeca en periodos mayores a 3.5 horas por día. ⁽¹⁰⁴⁾

El riesgo ergonómico para articulación de muñeca que obtuvimos posterior al análisis ergonómico fue “alto”, lo que indica que es recomendable la mejora del puesto de trabajo, para evitar el desarrollo del Síndrome del Túnel del Carpo se debe realizar supervisión médica y entrenamiento. Kim propone en esta ocupación evitar movimientos repetitivos utilizando apoyos para la muñeca suaves, incremento de descansos, sustituir el teclado por el uso de pluma digital e implementación de software de dictado y reconocimiento de voz. ⁽¹⁰⁵⁾

Actualmente no existen otras investigaciones que hayan aplicado este método en cajas de tiendas de autoservicio, sin embargo Bongfiglioli *et al.* informaron en 2013, los resultados de la evaluación ergonómica practicada a 3 860 trabajadores

expuestos a movimientos repetitivos de 6 empresas de la industria manufacturera de electrodomésticos, ropa interior, cerámica y zapatos en Italia. Estos investigadores evaluaron la biomecánica de articulación de muñeca como un factor causal de STC utilizando el Threshold Limit Value (TLV) de la American Conference of Industrial Hygienists (ACGIH) según el nivel de actividad de mano y el pico de fuerza normalizado. Se identificó que para algunas actividades, el TLV fue de 3.2 y a pesar de encontrarse dentro del rango de seguridad se confirmaron casos de STC mediante electromiografía, lo cual indica que este método podría no prevenir el desarrollo de Desórdenes Traumáticos Acumulativos. ⁽¹⁰⁶⁾

En nuestro estudio, las cajeras realizaron un total de 160 ciclos de trabajo en 8 horas, con una exposición neta a movimientos repetitivos de 322 minutos, lo cual coincide con lo reportado por Gavira *et al.* quienes reportaron en cajeras de una tienda de autoservicio un total de 181 ciclos, 1 500 movimientos por hora y alrededor de 12 000 en una jornada de 8 horas, situación que supone un riesgo para esta articulación. En esta investigación, también se confirmó la exposición de las cajeras a otros factores de riesgo, como posturas forzadas de columna lumbar y hombro, postura mantenida de miembros inferiores, ruido y condiciones inadecuadas de iluminación. ⁽¹⁰⁷⁾

En una empresa productora de taladros, se evaluaron las posturas de muñeca y mano a través de una grabación con video cámara en 51 trabajadores del área de ensamble expuestos a movimientos repetitivos, las cuales fueron evaluadas con la lista de verificación desarrollada por Keyserling *et al.* ⁽¹⁰⁸⁾ El número de movimientos por segundo fue entre 1.1 y 1.6. Las posturas consistieron en posturas forzadas de muñeca en flexión y extensión, pronación y supinación por lo que después de un año de exposición, los trabajadores desarrollaron signos y síntomas del STC, confirmándose con electromiografía una prevalencia del 43%. ⁽¹⁰⁹⁾

En cuanto a las limitaciones de este estudio es importante considerar que al ser descriptivo, no permite conocer si es la exposición la que precede a la enfermedad o viceversa, además de la reducida cantidad de individuos estudiados. Por otro lado, el método Check Lis OCRA sugiere la posibilidad de

asignar puntuaciones a los factores, las cuales pueden ser subjetivas y dependientes del criterio del evaluador.

Dentro de las fortalezas de esta investigación se encuentran el ser una aproximación sin precedente en México para caracterizar y detectar casos de STC en cajeras de tiendas de autoservicio. A pesar las limitaciones del método ergonómico Check List OCRA, éste es el más específico para medir el grado de riesgo ergonómico originado por la exposición a movimientos repetitivos, posiciones y posturas forzadas de extremidades superiores.

9. CONCLUSIONES

El Síndrome de Túnel del Carpo representa el tipo de Desorden Musculoesquelético más frecuente, sin embargo la determinación de la prevalencia en una población puede resultar muy variable y compleja debido a la gran diversidad de criterios que existen para definir un caso de esta enfermedad.

El puesto específico de trabajo de “cajera de tienda de autoservicio” representa un conjunto de tareas y factores de riesgo ergonómicos que han sido poco estudiados en nuestro país. La identificación de la prevalencia del Síndrome del Túnel del Carpo en cajeras permite la oportuna atención médica, además de evitar la incapacidad para el trabajo y el impacto negativo en el trabajador, la empresa e instituciones de salud.

A pesar de que los métodos ergonómicos no fueron desarrollados con la finalidad de implementar medidas correctivas sino para el diseño de puestos de trabajo, es importante que sean aplicados en aquellas tareas que representan un riesgo para el desarrollo del STC. De igual manera, con base a los resultados del método ergonómico aplicado, podrán emitirse recomendaciones para la mejora de los puestos de trabajo.

Esta línea de investigación representa un análisis clínico y ergonómico sin precedente en nuestro país, por lo que podría ser continuada desde el punto de vista biomecánico, isocinético, electrofisiológico, antropométrico y de diseño de la estación de trabajo, aspectos que son de alta relevancia para el desarrollo de diversas patologías en este puesto de trabajo.

Finalmente puede concluirse que en esta población de estudio, la prevalencia puntual del STC se encuentra aumentada respecto a la población general, evento que aparentemente está influenciado por los movimientos repetitivos, posturas forzadas en flexión-extensión, prono-supinación, desviación radial-cubital y aplicación de fuerza en muñeca.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Skully, David, et.al. (August 1998), "Mexican Supermarkets Spur New Produce Distribution System", in: USDA, Agricultural Outlook, Ago-253, p 14.
2. Traill, Bruce W. (2006): The Rapid Rise of Supermarkets?, Development Policy Review, Blackwell Publishing, 24 (2), p. 163.
3. Moreno LJ. Los españoles y la revolución comercial mexicana: las cadenas de supermercados, 1921-2011. Investigaciones de Historia Económica. 2012;08:69-82.
4. Reardon, Thomas; Berdegué, Julio A. (2002): The Rapid Rise of Supermarkets in Latin America: Challenges and Opportunities for Development, Development Policy Review, Blackwell Publishers, Oxford, 20 (4), pp. 377-378.
5. Villar, F.M Ministerio de trabajo y asuntos sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). Guía metodológica para el estudio ergonómico del trabajo de cajera de hipermercado. Madrid D.L. 1994.
6. López P, Segovia A, García C. Beade A. El sector de tiendas departamentales y de autoservicio en México, PROFECO (edición electrónica). Consultado el 10 de Mayo de 2013. Disponible en: http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2013/bol244_tiendas_auto_servicio.asp
7. Bocanegra CO, Vázquez MA. Modernización en el comercio detallista. Revista de información y análisis. 2003;23: 17-25.
8. Directorio 2004, 11a ed., Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales A.C. (ANTAD).
9. Ley para el desarrollo de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Diario Oficial de la Federación, México, 30 de Diciembre de 2002.

10. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Micro, pequeña, mediana y gran empresa, estratificación de los establecimientos. Censos económicos. México, 2009: 12.
11. Federación obrera sindicalista. Contrato colectivo de trabajo. Operadora Chedraui Sucursal Neza I, México, 2013.
12. Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura. Clasificación Internacional Normalizada de la Educación 1997, UNESCO 2006:24-30.
13. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones 2011, SINCO. México, 2011: 157-166.
14. Dirección de recursos humanos, reclutamiento y selección. Operadora Chedraui. México, 2013: 9.
15. Norma Oficial Mexicana 015 STPS 2001. Condiciones térmicas elevadas o abatidas. Condiciones de seguridad e higiene.
16. Lama FJ, Rosell MD, Gómez CS. Ocupaciones, cajero – cajera de servicio, Andalucía, 2006: 4-8.
17. L'Institut National de Recherche et de sécurité (INRS). Conception des meubles d'encaissement. Francia, 2010:1-20.
18. Informe INRS (Instituto Nacional de Investigación en Seguridad). Las “hiper cajeras”. Francia, 2010: 1-13.
19. García JP, Parada RL, Gutiérrez RC. Instituto canario de seguridad laboral. Lesiones músculo-esqueléticas de espalda, columna vertebral y extremidades, su incidencia en la mujer trabajadora, cajeros/as de supermercados, 2003: 8-69.
20. Instituto de seguridad y salud laboral. Riesgos ergonómicos en el puesto de caja de supermercado. Región de Murcia. Ficha divulgativa. FD - 08 / 2012.
21. Ministerio de la protección social. Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain). Colombia, 2007: 40-47.

22. Barbe MF, Barr AE. Inflammation and the pathophysiology of work-related musculoskeletal disorders. *Brain Behav Immun.* 2006 Sep;20(5):423-9. Epub 2006 May 2.
23. Feuerstein M, Miller VL, Burrell LM, Berger R. Occupational upper extremity disorders in the federal workforce: prevalence, health care expenditures, and patterns of work disability. *J Occup Environ Med* 1998;40:546 –555.
24. López B. Análisis ergonómico en el levantamiento manual de cargas del puesto de estibador y surtidor en una empresa manufacturera (Tesis). México, DF: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza; 2008: 8-9.
25. Mondelo P. Ergonomía 1, fundamentos. Barcelona: Ediciones UPC; 1999: 13-22.
26. International Ergonomics Association. Consultado el 28 de Mayo de 2013. Disponible en: http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html
27. Silverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ. Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. *Br J Ind Med.* 1986 November; 43(11): 779–784.
28. Asensio CS, Bastante CMJ, Diego MJA. Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Primera edición. Editorial Paraninfo. España; 2012: 1-290.
29. Ministerio de la Protección Social República de Colombia. Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional. Colombia, 2011: 21:33.
30. Occhipinti E. OCRA: a concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs. *Ergonomics.* 1998 Sep;41(9):1290-311.
31. Ministerio de trabajo y asuntos sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización. Madrid, 2001: 1-6.
32. Laurig W, Vedder J, Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, Capítulo 29 Ergonomía, Organización Internacional del Trabajo. Madrid; 4ª ed, 1998:9-29.44.

33. Goonetilleke, Witana R, Himan C, Punchihewa K. Utilizing advancements in data acquisition and control in the design of computer workstations. Proceedings of SEAMEC 2003; 40-44.
34. Fonseca BM, Moraga AL. Desórdenes del sistema musculoesquelético por trauma acumulativo en estudiantes de computación e informática. Ciencia y Tecnología, 26(1 y 2): 1-18, 2010.
35. Cheung JPY, Fung B, Ip WY, Chow SP. Occupational repetitive strain injuries in Hong Kong. Hong Kong Med J 2008;14:296-302.
36. Gil HF. Tratado de Medicina del Trabajo. Primera edición. Editorial Masson; 2005: 637.
37. Junta de Castilla y León, comisiones obreras de Castilla y León. Manual de Trastornos musculoesqueléticos. Acción en salud laboral, España, 2008; 9-34.
38. Petterson JD, Simmons BP. Outcomes assessment in carpal tunnel syndrome. Hand Clin 2002;18:359-63.
39. Armed Forces Health Surveillance Center. Carpal Tunnel Syndrome, Active Component, U.S. Armed Forces, 2000-2010. MSMR. 2011 Sep;18(9):2-11.
40. Secretaría de Salud. Guía de Práctica Clínica para el diagnóstico y tratamiento del síndrome de túnel del carpo en primer nivel de atención. México, 2008: 1 – 33.
41. Harris-Adamson C, Eisen EA , Dale AM , Evanoff B, et al. Personal and workplace psychosocial risk factors for carpal tunnel syndrome: a pooled study cohort. Occup Environ Med 2013 agosto; 70 (8) :529-37.
42. Instituto Mexicano del Seguro Social. Dirección de prestaciones médicas. Procedimiento para la dictaminación y prevención de las enfermedades de trabajo 2320-003-010. Anexos 1, 3 y 7. México D.F 2010: 98-99.
43. Memorias estadísticas de Salud en el Trabajo 2011. IMSS. Dirección de Prestaciones Médicas. Coordinación de Salud en el Trabajo, México.
44. American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. American Society of Plastic Surgeons. Clinical Practice Guideline On The Diagnosis Of Carpal Tunnel Syndrome. 2007;4.

45. Brazis P, Biller J, Masdeu J. *Peripheral Nerves: Localization in Clinical Neurology*. Philadelphia, 2007: 27-72.
46. Cailliet R. *Anatomía funcional, biomecánica.*, Ed. Marbán, 2006: 152-162.
47. LaDou J. *Diagnóstico y tratamiento en medicina laboral y ambiental*. Cuarta edición. Editorial Manual moderno; 2007: 67-68.
48. Ministerio de empleo y seguridad social. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). *Enfermedades profesionales relacionadas con los trastornos músculo esqueléticos, síndrome del túnel del carpo*. Directrices para la decisión clínica en enfermedades profesionales. Gobierno de España, 2009: 1-8.
49. Keith TP, Harris EC, David C. Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systematic literature review. *Occupational Medicine* 2007;57:57–66.
50. Roquelaure Y, Ha C, Nicolas G, Pélier-Cady MC, Mariot C, Descatha A, Leclerc A, Raimbeau G, Goldberg M, Imbernon E. Attributable risk of carpal tunnel syndrome according to industry and occupation in a general population. *Rheum*. 2008 Sep 15;59(9):1341-8.
51. Roquelaure Y, Ha C, Fouquet N, Descatha A, Leclerc A, Goldberg M, Imbernon E. Attributable risk of carpal tunnel syndrome in the general population: implications for intervention programs in the workplace. *Scand J Work Environ Health*. 2009 Oct;35(5):342-8.
52. Cartwright MS, Walker FO, Blocker JN, Schulz MR, Arcury TA, Grzywacz JG, Mora D, Chen H, Marín AJ, Quandt SA. The prevalence of carpal tunnel syndrome in Latino poultry-processing workers and other Latino manual workers. *J Occup Environ Med*. 2012 Feb;54(2):198-201.
53. Draicchio F, Trebbi M, Mari S, Forzano F, Serrao M, Sicklinger A, Silvetti A, Iavicoli S, Ranavolo A. Biomechanical evaluation of supermarket cashiers before and after a redesign of the checkout counter. *Ergonomics*. 2012 Jun;55(6):650-69.

54. Baron SL, Habes D. Occupational musculoskeletal disorders among supermarket cashiers. *Scand J Work Environ Health*. 1992;18 Suppl 2:127-9.
55. Van Rijn RM, Huisstede BMA, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and the carpal tunnel syndrome—a systematic review. *Scand J Work Environ Health* 2009;35(1):19-36.
56. Roquelaure Y, Mechali S, Dano C, Fanello S, Benetti F, Bureau D, Mariel J, Martin Y-H, Derriennic F, Penneau-Fontbonne D. Occupational and personal risk factors for carpal tunnel syndrome in industrial workers. *Scand J Work Environ Health* 1997;23(5):364-369.
57. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Prevención de los trastornos musculo esqueléticos de origen laboral. Luxemburgo, 2001:29-30.
58. Bonfiglioli R, Venturi S, Graziosi F, Fiorentini C, Mattioli S. Carpal tunnel syndrome among supermarket cashiers. *G Ital Med Lav Ergon*. 2005 Jan-Mar;27(1):106-11.
59. Bonfiglioli R, Mattioli S, Fiorentini C, Graziosi F, Curti S, Violante FS. Relationship between repetitive work and the prevalence of carpal tunnel syndrome in part-time and full-time female supermarket cashiers: a quasi-experimental study. *Int Arch Occup Environ Health*. 2007 Jan;80(3):248-53.
60. León M. Ergonomía Participativa en Cajeras de Una Gran Tienda. *Cienc Trab*. Ene-Mar 2011; 13 [39]: 57-63).
61. Ashworth NL. Carpal tunnel syndrome. *Clin Evid*. 2010 Mar 23;2010. pii: 1114.
62. Barr AE, Barbe MF. Pathophysiological tissue changes associated with repetitive movement: a review of the evidence. *Phys Ther*. 2002 Feb;82(2):173-87.
63. MacIntyre DL, Reid WD, McKenzie DC. Delayed muscle soreness: the inflammatory response to muscle injury and its clinical implications. *Sports Med* 1995;20:24 –40.

64. Barr AE, Amin M, Barbe MF. Dose–response relationship between reach repetition and indicators of inflammation and movement dysfunction in a rat model of work-related musculoskeletal disorder. In: Proceedings of the HFES 46th Annual Meeting, 2002: 1486–1490.
65. Viikari-Juntura E, Silverstein B. Role of physical load factors in carpal tunnel syndrome. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*. 1999; 25:163–185.
66. Andersson A. Reaction in the tissues of the carpal tunnel after repeated contractions of the muscles innervated by the median nerve. *Scandinavian Journal of Plastic Reconstructive Surgery Supplement*. 1973; 9:1–67.
67. Chiang HC, Ko YC, Chen SS, Yu HS, Wu TN, Chang PY. Prevalence of shoulder and upper-limb disorders among workers in the fish-processing industry. *Scand J Work Environ Health*. 1993 Apr;19(2):126-31.
68. Silverstein B, Fine LJ, Armstrong TJ. Occupational factors and Carpal Tunnel Syndrome. *Am J Ind Med*, 1987;11:343-58.
69. Goetz JE, Baer TE. Mechanical behavior of carpal tunnel subsynovial connective tissue under compression. *Iowa Orthop J*. 2011;31:127-32.
70. Katz JN, Stirrat CR, Larson MG, Fossel AH, Eaton HM, Liang MH. A self-administered hand symptom diagram for the diagnosis and epidemiologic study of carpal tunnel syndrome. *J Rheumatol*. 1990 Nov;17(11):1495-8.
71. Somaiah A, Roy AJS. Review: Carpal tunnel syndrome. *Ulster Med J*. 2008;77(1):6–1
72. Klaus G, Michael S. Carpal Tunnel Syndrome as an Occupational Disease. *Deutscher Arzte Int*. 2011 April; 108(14): 238-242.
73. Kim EL, Wayne C. Carpal Tunnel Syndrome. *Am Fam Physician*. 2011 Apr 15;83(8):952-958.
74. Bland JDP. Carpal tunnel syndrome. *BMJ*. 2007 Aug 18;335(7615):343–6.
75. Portillo R, Salazar M, Huertas M. Síndrome del túnel del carpo, correlación clínica y neurofisiológica. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2004. 15; 65(4):247–54.

76. Arango E, Buitrago L, Maya C, Portillo S, Uribe J, Vásquez EM. Síndrome del Túnel del Carpo: aspectos clínicos y su relación con los factores ocupacionales. Rev CES Salud Pública 2012; 3(2): 210-218
77. Majid Chalian, MDa, Ashkan Heshmatzadeh Behzadi, MDa, Eric H. Williams, MDa, Jaimie T. Shores, MDa, Avneesh Chhabra. High-Resolution Magnetic Resonance Neurography in Upper Extremity Neuropathy. Neuroimag Clin N Am 2013; 14-15.
78. Prakash PK, Kumar MV. Carpal Tunnel Syndrome: Current Concepts. JIMSA January-March 2011 Vol. 24 No. 1 21.
79. Ibrahim I, Khan WS, Goddard N, Smitham P. Carpal tunnel syndrome: a review of the recent literature. Open Orthop J. Epub 2012;6:69-76.
80. Ministerio de trabajo e inmigración. Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS). Tiempos estándar de incapacidad temporal. Gobierno de España, 2010.
81. Turner JA, Franklin G, Fulton-Kehoe D, Sheppard L, Wickizer TM, Wu R, Gluck JV, Egan K, Stover B. Early predictors of chronic work disability associated with carpal tunnel syndrome: a longitudinal workers' compensation cohort study. Am J Ind Med. 2007 Jul;50(7):489-500.
82. The Medical Disability Advisor Guidelines (MDA). Síndrome del Túnel Carpiano. Copyright © 2012.
83. Ley Federal del Trabajo. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Diario Oficial de la Federación. México; 1970.
84. ISO: Norma Internacional ISO 6385 "Ergonomic principles in the design of work systems" (principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo).
85. ANSI: Norma Internacional ANSI Z-365 "Management of Work-Related Musculoskeletal Disorders" (manejo de los desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo).
86. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Diario oficial de la federación. México; 1997.

87. Reglamento de la ley del seguro social en materia de afiliación, clasificación de empresas, recaudación y fiscalización. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Diario Oficial de la Federación. México; 2002.
88. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Ranstam J, Rosén I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA*. 1999 Jul 14;282(2):153-8.
89. Sluiter JK, Rest KM, Frings-Dresen MH. Criteria document for evaluating the work-relatedness of upper-extremity musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health*. 2001;27 Suppl 1:1-102.
90. Morgenstern H, Kelsh M, Kraus J, Margolis W. A crosssectional study of hand/wrist symptoms in female grocery checkers. *Am J Ind Med* 1991;20:209—18.
91. Atterbury MR, Limke JC, Lemasters GK, Li Y, Forrester C, Stinson R, Applegate H. Nested case-control study of hand and wrist work-related musculoskeletal disorders in carpenters. *Am J Ind Med* 1996;30:695—701.
92. Rempel D, Evanoff B, Amadio PC, Krom M de, Franklin G, Franzblau A, et al. Consensus criteria for the classification of carpal tunnel syndrome in epidemiologic studies. *Am J Public Health* 1998; 88:1447—51.
93. Harrington JM, Carter JT, Birrell L, Gompertz D. Surveillance case definitions for work related upper limb pain syndromes. *Occup Environ Med* 1998;55(4):264—71.
94. Descatha A, Dale AM, Franzblau A, Coomes J, Evanoff B. Comparison of research case definitions for carpal tunnel syndrome. *Scand J Work Environ Health*. 2011 Jul;37(4):298-306. doi: 10.5271/sjweh.3148. Epub 2011 Feb 8.
95. Kling LF, e Bedout R. Recurrencia del síndrome del túnel del carpo después de liberación quirúrgica. *Rev Col Or Tra* 2011; 25(3): 285-90.
96. Bland JD, Rudolfer SM. Clinical surveillance of carpal tunnel syndrome in two areas of the United Kingdom, 1991-2001. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2003;74(12):1674-1679.

97. Miller RS, Iverson DC, Fried RA, et al. Carpal tunnel syndrome in primary care: a report from ASPN. Ambulatory Sentinel Practice Network. *J Fam Pract.* 1994; 38(4):337-344.
98. De Krom MC, Kester AD, Knipschild PG, Spaans F. Risk factors for carpal tunnel syndrome. *American Journal of Epidemiology.* 1990; 132:1102–1110.
99. Gómez AC, Serrano MF. Síndrome del túnel del carpo. Departamento de Fisioterapia. Universidad de Murcia. Elsevier Vol. 26. Núm. 03. Mayo 2004.
100. Polykandriotis E, Premm W, Horch RE. Carpal tunnel syndrome in young adults—an ultrasonographic and neurophysiological study. *Minim Invasive Neurosurg.* 2007;50(6):328-334.
101. De Krom MC, Kester AD, Knipschild PG, Spaans F. Risk factors for carpal tunnel syndrome. *Am J Epidemiol.* 1990;132(6):1102-1110.
102. Nathan PA, Keniston RC, Meadows KD, Lockwood RS. The relationship between body mass index and the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve.* 1994;17(12):1491–1493.
103. Silverstein BA, Fan ZJ, Bonauto DK, Bao S, Smith CK, Howard N, Viikari-Juntura E. The natural course of carpal tunnel syndrome in a working population. *Scand J Work Environ Health.* 2010 Sep;36(5):384-93. Epub 2010 Mar 29.
104. Nordstrom DL, Vierkant RA, Layde PM, Smith MJ. Comparison of self-reported and expert-observed physical activities at work in a general population. *Am J Ind Med.* 1998; 34:29–35.
105. Kim EL, Wayne C. Carpal Tunnel Syndrome. *Am Fam Physician.* 2011 Apr 15;83(8):952-958.
106. Bonfiglioli R, Mattioli S, Armstrong TJ, Graziosi F, Marinelli F, Farioli A, Violante FS. Validation of the ACGIH TLV for hand activity level in the OCTOPUS cohort: a two-year longitudinal study of carpal tunnel syndrome. *Scand J Work Environ Health.* 2013 Mar 1;39(2):155-63.
107. Gavira J. MA, Martínez PD, Tehoyotl VR. Análisis ergonómico de las cajeras de supermercado “Tu tienda UNAM” (Tesis). México, DF:

Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de ingeniería; 2009: 84-134.

108. Keyserling WM, Stetson DS, Silverstein BA, Brouwer ML. A checklist for evaluating ergonomic risk factors associated with upper extremity cumulative trauma disorders. *Ergonomics*. 1993 Jul;36(7):807-31.
109. Bonfiglioli R, Mattioli S, Spagnolo MR, Violante FS. Course of symptoms and median nerve conduction values in workers performing repetitive jobs at risk for carpal tunnel syndrome. *Occup Med (Lond)*. 2006 Mar;56(2):115-21.

11. ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado

Para la realización de la presente investigación, el investigador se apegó y respetará el Reglamento De La Ley General De Salud En Materia De Investigación Para La Salud publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1987, en su Título segundo De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos capítulo I, Disposiciones comunes;

ARTÍCULO 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

Para efectos de este Reglamento, esta investigación se clasificó en la siguiente categoría;

II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva; electrocardiograma, termografía, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimiento profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 Ml. en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, entre otros.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	Prevalencia ocupacional del Síndrome del Túnel del Carpo en cajeras de una tienda de autoservicio
Patrocinador externo (si aplica):	
Lugar y fecha:	Tienda de autoservicio del Estado de México. Junio y Julio de 2013.
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	Detectar si usted padece Síndrome del Túnel del Carpo.
Procedimientos:	Se le harán preguntas en relación a la salud y su trabajo, además de una exploración física completa.
Posibles riesgos y molestias:	El presente estudio no le causará ningún riesgo o molestia.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Conocer su estado actual de salud y saber si padece Síndrome del Túnel del Carpo.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	El resultado del estudio será confidencial y los resultados se entregarán al servicio médico de la empresa.
Participación o retiro:	Usted tendrá la opción de decidir en cualquier momento si desea dejar de participar en este estudio.
Privacidad y confidencialidad:	La información proporcionada por usted será estrictamente confidencial, de tal manera que su nombre o datos personales no serán publicados en ningún medio que no pertenezca al área médica.

En caso de colección de material biológico (si aplica):

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):

Beneficios al término del estudio:

Los participantes y la empresa conocerán el estado de salud actual de los trabajadores estudiados. La empresa podrá formular medidas correctivas y preventivas para evitar el desarrollo del Síndrome del Túnel del Carpo.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigadores responsables:

Dra. Lilia Araceli Aguilar Acevedo, Dr. José esteban Merino Hernández

Colaborador:

Dr. Víctor Daniel Martínez Enciso

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Nombre y firma del sujeto

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Clave: 2810-009-013

Anexo 2. Método Check List OCRA

Aplicación del método Check List OCRA

El método OCRA (índice y checklist) analiza los factores de riesgo de forma independiente, asociando una puntuación de 1 a 10 en varios de ellos y puntuaciones que llegan a valores de 24 o 32 como la fuerza. Cada una de las valoraciones se obtiene mediante el análisis independiente del factor, ponderado por el tiempo en que el factor está presente dentro de la tarea.

El Checklist OCRA es una herramienta de evaluación y fácil aproximación al riesgo, para conocer de manera rápida cuál es el estado actual de un puesto de trabajo o de un grupo de puestos que pertenecen a una línea, área o empresa. Se trata de un método cuantitativo que permite al evaluador conocer cuáles son los factores de riesgo que representan un problema.

Los factores de riesgo que se consideran en la evaluación OCRA son los siguientes:

Datos organizativos

La consideración de las diferentes tareas repetitivas, tareas no repetitivas, pausas y tiempos de inactividad, permiten conocer el tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) al que está expuesto el trabajador y poder obtener el índice real del riesgo por movimientos repetitivos de la extremidad superior.

El TNTR equivale al tiempo o duración del turno en minutos menos las pausas, períodos de descanso, tareas no repetitivas y otros tiempos no dedicados al trabajo repetitivo.

$$\text{TNTR} = \text{Duración del turno} - (\text{Tiempo de trabajo no repetitivo} + \text{pausas})$$

Mediante el TNTR en minutos se puede obtener el tiempo neto del ciclo, el cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{T.Ciclo} = (\text{TNTR} / \text{No. Ciclos o piezas}) \cdot 60$$

Donde,

T.Ciclo → Tiempo neto del ciclo en minutos.

TNTR → Tiempo neto de trabajo repetitivo en minutos.

No. Ciclos → Número de ciclos que se corresponden a la elaboración de una pieza, o número de piezas producidas en el turno. Si en un ciclo se produce más de una pieza, contar el número de piezas por ciclo, y dividir la producción por este valor.

Factor Recuperación (FR)

La recuperación de los tejidos de las extremidades superiores puede ocurrir cuando existen adecuados periodos de descanso dentro la duración total de trabajo, la insuficiencia de tiempo para la recuperación del cuerpo entre movimientos repetitivos aumenta el riesgo de trastornos musculoesqueléticos.

El factor recuperación puntúa entre varias situaciones posibles, siendo mayor penalización a situaciones con menos periodos de descanso o recuperación. Los valores van desde “0” para la mejor situación de recuperación y un valor de “10” en la peor situación de recuperación, pudiendo haber valores intermedios entre estos dos valores.

Factor Frecuencia (FF)

Se determina mediante el número de acciones técnicas por minuto efectuadas dentro del ciclo. El riesgo es mayor a medida que la frecuencia de movimiento aumenta y/o la duración del ciclo disminuye. En este paso, es necesario identificar las acciones técnicas correctamente para enumerarlas, cronometrar el tiempo y contabilizar todos los movimientos o gestos que requiere un ciclo de trabajo.

La identificación y conteo de las acciones técnicas debe realizarse de forma independiente para las acciones dinámicas y las acciones estáticas; de la misma manera debe hacerse de manera independiente para la extremidad superior derecha o izquierda.

$$A.T/min = (N. acciones en el ciclo \times 60)/Tiempo de ciclo$$

Una vez se obtenga el número de acciones técnicas por minuto de cada extremidad, se debe obtener el valor o puntuación del factor. Este valor está dividido entre las acciones estáticas, que van desde “0” hasta “10”, donde el último valor es la situación más penosa; y las acciones dinámicas, donde los valores están entre “0” y “4,5”.

Finalmente para obtener el valor del factor frecuencia se selecciona el valor más alto entre acciones técnicas dinámicas y estáticas (nunca se suman) y se asigna esa puntuación de manera independiente para cada extremidad.

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE)$$

Donde:

FF → Valor del Factor Frecuencia,

ATD → Valor de las acciones técnicas dinámicas,

ATE→ Valor de las acciones técnicas estáticas

Factor Fuerza (FFz)

Hace relación a cuánto es el esfuerzo requerido para llevar a cabo una acción o secuencia de acciones técnicas. El método utilizado para cuantificar la fuerza, corresponde a la Escala de Borg CR-10 (Escala de valoración del esfuerzo percibido "Category Scale for the Rating of Perceived Exertion"; Escala CR-10). Esta escala es un instrumento psicofísico que permite describir y cuantificar la cantidad de esfuerzo muscular percibido por una persona que realiza una actividad física.

La metodología propuesta para la valoración de la fuerza en el Checklist OCRA se presenta en 3 bloques. Cada uno de estos bloques contiene una descripción de algunas de las actividades más comunes de trabajo que demandan, respectivamente, el uso de la fuerza.

La elección del valor numérico representativo (puntuación) de la fuerza se realiza en función de la duración de las actividades con utilización de fuerza: cuanto más duren estas actividades en el ciclo, más alto es el valor de la puntuación. Para el primer bloque (fuerza muy intensa), las puntuaciones varían entre 6 y 32. Para el segundo bloque, las puntuaciones varían entre 4 y 24. Y para el tercer bloque, las puntuaciones varían entre 2 y 8.

Factor Posturas y movimientos (FP)

Está definido por la presencia de posturas y movimientos forzados en las distintas articulaciones de las extremidades superiores como el hombro, codo, muñeca y mano, en la que se incluyen los dedos.

Para cada extremidad superior se debe valorar:

- Postura y movimientos del brazo con respecto al hombro (flexión, extensión, abducción);
- Movimientos del codo (flexiones, extensiones del antebrazo y pronosupinaciones);
- Posturas y movimientos de la muñeca (flexiones, extensiones, desviaciones radio-cubitales);
- Posturas y movimientos de la mano (sobre todo los tipos de agarre).

Para evaluar las posturas forzadas mediante el Checklist OCRA se hace un análisis de manera independiente para cada articulación y para cada extremidad, adicionalmente hay un bloque dedicado al análisis del estereotipo.

Hombro

Este bloque evalúa la postura y movimiento del hombro, es decir, cuando el hombro se encuentra en Flexión y/o abducción > 80 o Extensión > 20°. La puntuación de este bloque varía de "0" a "24".

Codo

Este segundo bloque, evalúa sólo el movimiento de codo, es decir, cuando el codo realiza flexo-extensiones > de 45° o prono-supinaciones > de 60°. La puntuación de este bloque varía de "0" a "8".

Muñeca

El bloque de muñeca evalúa la postura y el movimiento forzado de muñeca, es decir, cuando la muñeca realiza flexo-extensiones > de 60°, desviación radial > de 15°, o desviación ulnar/cubital > 20°. La puntuación de este bloque varía de "0" a "8".

Mano

El bloque de mano, evalúa la postura y el movimiento de mano-dedos, es decir, cuando la mano realiza agarres. Los agarres que puntúan corresponden a los agarres de pinza o precisión (pinch), agarre palmar y agarre en garfio. Los agarres de potencia, se consideran óptimos y por lo tanto, no puntúan. La puntuación de este bloque varía de "0" a "8".

Estereotipo

El factor estereotipo evalúa la presencia de movimientos idénticos en el ciclo. El puntaje de estereotipo elevado se asigna cuando la tarea requiere la realización de las mismas acciones técnicas durante al menos el 50% de la duración del ciclo o cuando el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos. Para tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos se considera estereotipo moderado.

La puntuación final del Factor Postura corresponde a la puntuación más alta de todas las puntuaciones obtenidas en cada segmento articular y se suma la puntuación del estereotipo.

$$FP = \text{Max} (\text{hombro}; \text{codo}; \text{muñeca}; \text{mano}) + \text{Estereotipo}$$

Donde:

FP → Factor postural

Hombro → Puntuación del Hombro

Codo → Puntuación del Codo

Muñeca → Puntuación de muñeca

Mano→ Puntuación de la mano
Estereotipo→ Puntuación del estereotipo.

Factores de riesgo Complementarios (FC)

Son aquellos aspectos que están presentes en la tarea y que de alguna manera pueden contribuir a empeorar el riesgo. Éstos se dividen en dos bloques: los FISICO-MECANICOS, que hacen referencia a los aspectos físicos o del entorno, y los SOCIO-ORGANIZATIVOS, que hacen referencia principalmente a la imposición del ritmo.

El valor de Factores Complementarios equivale a la suma de puntuación del bloque físico-mecánicos y del bloque socio-organizativos.

$$FC= F_{fm} + F_{so}$$

Donde:

FC→ Valor del factor complementario.

F_{fm}→ Factores físico mecánicos.

F_{so}→: Factores socio organizativos.

Factor Duración (FD)

Este factor pondera el nivel de riesgo según el tiempo de exposición diario. Es un valor que de acuerdo al Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo de la tarea, incrementa o disminuye el valor final del nivel de riesgo determinado por el OCRA.

Cada uno de los factores calculados en los pasos anteriores, serán ponderados por el factor duración, el cual objetiva el riesgo del puesto de trabajo, o del trabajador para una jornada de 8 horas y con un determinado tiempo neto de trabajo repetitivo.

Cálculo del índice Check List OCRA y nivel de riesgo

El valor de índice está determinado por la suma de los diferentes factores de riesgo ponderado por la duración:

$$\text{Check List OCRA} = (F_r + F_F + F_{Fz} + F_P + F_C) \times F_D$$

Se debe comparar el resultado del Check List OCRA con la siguiente tabla obteniendo el nivel de riesgo:

Escala de valoración del riesgo		
Índice Check List OCRA	Riesgo	Acción sugerida
Menor o igual a 5	Óptimo	No se requiere
Entre 5.1 y 7.5	Aceptable	No se requiere
Entre 7.6 y 11	Muy ligero	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
Entre 11.1 y 14	Ligero	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14.1 y 22.5	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22.5	Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Índice de exposición multitarea con rotación horaria

Para el trabajador que está en varios puestos que comportan tareas repetitivas es necesario aplicar la fórmula siguiente, para obtener el índice de exposición del trabajador:

$$IEM = (\text{punt A} \times \% \text{ PA}) + (\text{punt B} \times \% \text{ PB}) + \dots$$

Donde:

IEM → Índice de exposición multitarea.

Punt A → Es en valor del índice real de exposición para la tarea A.

%PA → Porcentaje de tiempo de la duración del turno que efectúa la tarea A.

Punt B → Es en valor del índice real de exposición para la tarea B.

%PB → Porcentaje de tiempo de la duración del turno que efectúa la tarea B.

Esta fórmula es aplicable, siempre que la rotación entre tareas sea inferior o igual a una hora, para exposiciones superiores a una hora en un mismo puesto de trabajo el valor es sensiblemente mayor.

Tomado de: INSHT Trastornos musculoesqueléticos.

Anexo 3. Historia clínica laboral

Para la elaboración y aplicación de la historia clínica laboral se utilizará el programa Redactor médico marca registrada, el cual contiene los siguientes apartados:

- Ficha de identificación
- Antecedentes heredofamiliares
- Antecedentes personales no patológicos
- Antecedentes personales patológicos
- Antecedentes gineco obstétricos
- Antecedentes laborales
- Antecedentes perinatales
- Síntomas generales
- Padecimiento actual
- Interrogatorio por aparatos y sistemas
- Exploración física
- Diagnósticos