



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 DE SÍNTOMAS DE
SÍNDROME DEL TÚNEL DEL CARPO EN
ENSAMBLADORES DE UNA EMPRESA DE
INYECCIÓN DE PLÁSTICOS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL TRABAJO

P R E S E N T A

DRA. MARIANA LÓPEZ GONZÁLEZ

ASESORES:

**DRA. LILIA ARACELI AGUILAR ACEVEDO
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL TRABAJO
ADSCRITA A LA DIST EN H.G.Z. NO. 32. IMSS**

MÉXICO, D.F.

NOVIEMBRE, 2014



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

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	3
3. JUSTIFICACIÓN:	25
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	27
5. OBJETIVOS:	28
6. MATERIAL Y MÉTODOS:	29
6.1 CRITERIOS	29
6.2 VARIABLES DE ESTUDIO.....	30
6.3 RECURSOS Y FINANCIAMIENTO	33
6.4 ASPECTOS ÉTICOS.....	34
7. RESULTADOS	35
8. DISCUSIÓN.....	47
9. CONCLUSION.....	48
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
11. ANEXOS.....	55

1. RESUMEN.

Título: Prevalencia de síntomas de síndrome de túnel del carpo en ensambladores de una empresa de inyección de plásticos.

Antecedentes: El Síndrome del túnel del carpo (STC) es una neuropatía o radiculopatía por atrapamiento del nervio mediano que produce aumento de la presión en el túnel del carpo, causada por distorsión mecánica producida por una fuerza de compresión. Se encuentra entre los problemas de salud más significativos y costosos que ocurren en la población trabajadora en todo el mundo. Aunque no es causado únicamente por el

trabajo, representa una causa importante dentro de las enfermedades relacionadas con el mismo en muchos países. La incidencia y prevalencia del STC varía entre 0,125% - 1% y el 5-16%, dependiendo de los criterios utilizados para la diagnóstico. Es una condición que afecta a personas de mediana edad y con mayor incidencia en mujeres. La historia natural de esta enfermedad consiste en un comienzo gradual de debilidad, parestesias y sensación de descarga eléctrica en la trayectoria del nervio en la mano. También se puede presentar dolor, el cual puede ocurrir durante la noche. Los síntomas pueden presentarse incluso meses o pocos años después de la exposición. Para el diagnóstico de esta enfermedad, se requiere de historia clínica detallada, exploración física precisa y en su debido caso, estudios de electro-diagnóstico.

Objetivo: Determinar la prevalencia de síntomas del síndrome de túnel del carpo en ensambladores de una empresa de inyección de plásticos.

Material y métodos: Estudio transversal, descriptivo, observacional, que fue aplicado durante el mes de Mayo del año 2014 en trabajadores “ensambladores” de una empresa de inyección de plásticos, a los cuales se les realizó historia clínica laboral, exploración física, y cuestionario de “Boston” para detectar síntomas y gravedad. Se aplicó método ergonómico Check List-Ocra para evaluar el riesgo de articulación de muñeca. Se diseñó una base de datos en Excel para las variables de estudio y posteriormente se analizaron en el paquete estadístico SPSS, con el que se calculó prevalencia de la sintomatología relacionada con el movimiento repetitivo de muñeca.

Resultados: Se estudiaron una población de 86 trabajadores, de las cuales 16 presentan signos y síntomas positivos para STC, calculando una prevalencia puntual de 18.60% de esta enfermedad. Con una razón de 15 mujeres por un hombre. Se aplicó el método Check List-OCRA con el cual se determinó que el riesgo ergonómico para articulación de muñeca es alto.

Conclusión: El puesto de trabajo denominado ensamblador debe de ser considerado con un trabajo de riesgo para presentar una lesión músculo-esquelética dentro de los cuales se encuentra el Síndrome de Túnel del Carpo.

2. MARCO TEÓRICO

Anatomía descriptiva de la muñeca

La articulación de la muñeca, también llamada carpo, es la articulación que hay entre el antebrazo y los huesos de carpo, existen ocho huesos carpianos dispuestos en dos filas. (Figura 2.1). La proximal contiene al hueso navicular o escafoide, semilunar, piramidal y pisiforme. Esta fila se articula con el radio y el cúbito para formar la articulación de la

muñeca. El trapecio y el trapezoide se articulan con el escafoides, el hueso grande y el semilunar, el hueso ganchoso se articula con el piramidal. En la fila distal se encuentran los huesos trapecio, trapezoide, grande y ganchoso.

Los huesos del carpo están unidos por ligamentos intercarpianos y transversos (retinaculo flexor), estos forman dos bandas: la proximal, que va desde el tubérculo del escafoides hasta el hueso pisiforme y la distal que se extiende entre el tubérculo del trapecio y el gancho del ganchoso. [6, 20]

La concavidad de estos huesos al estar cerrada por los ligamentos transversos, forma el tunel del carpo, el cual contiene los tendones del flexor profundo y superficial de los dedos, el flexor radial del carpo, el flexor largo del pulgar y el nervio mediano (Figura 2.2).

Esta articulación tiene los siguientes grados de movimiento: para la extensión el movimiento es de 70° y para la flexión de 80°. En las articulaciones metacarpofalángicas la extensión es de 30° a 45° y la flexión a 90°. (Figura 2.3). Desviación radial 20° y cubital 30° (Figura 2.4) [6]

Figura 2.1. Huesos que forman la muñeca

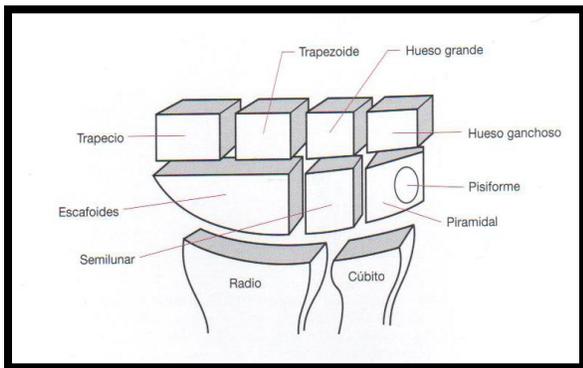
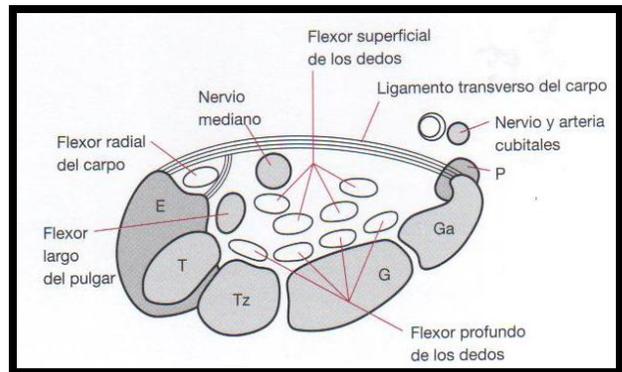
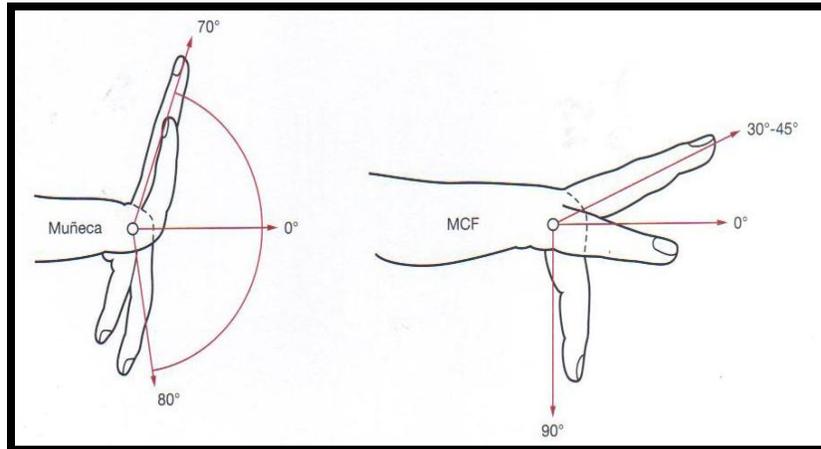


Figura 2.2. Contenido del túnel del carpo.

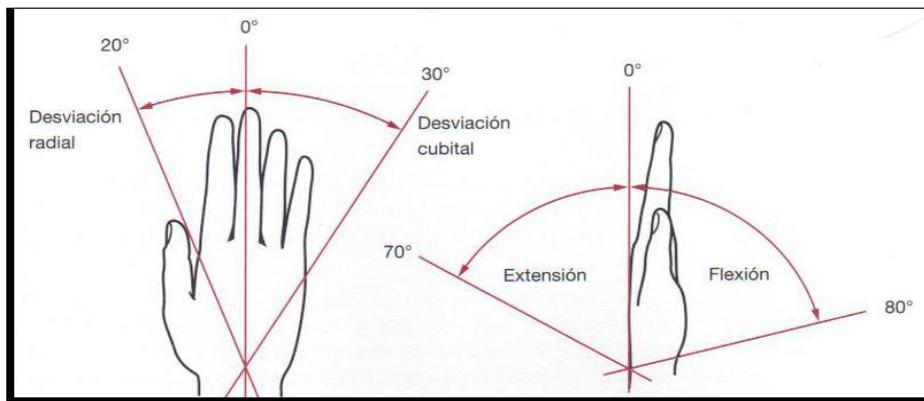
Fuente: René Cailliet. Anatomía funcional, biomecánica. Capítulo 5. Anatomía funcional





Fuente: René Cailliet. Anatomía funcional, biomecánica. Capítulo 5. Anatomía funcional del codo, la muñeca, la mano

Figura 2.4. Medición de las desviaciones radial y cubital de la muñeca.



Fuente: René Cailliet. Anatomía funcional, biomecánica. Capítulo 5. Anatomía funcional del codo, la muñeca, la mano y los dedos

Túnel del carpo.

Es un espacio cerrado que se encuentra localizado en la articulación de la muñeca está constituido por los huesos del carpo que forman sus paredes rígidas, y un techo representado por el ligamento trasverso del carpo o retináculo flexor. Esta estructura funciona como una polea de reflexión, que favorece la potencia de flexión de la muñeca y

la fuerza de presión de los dedos. ¹⁶ Contiene los nueve tendones flexores y el nervio mediano, que entra en el túnel en la línea media o ligeramente radial a ella. ^[2]

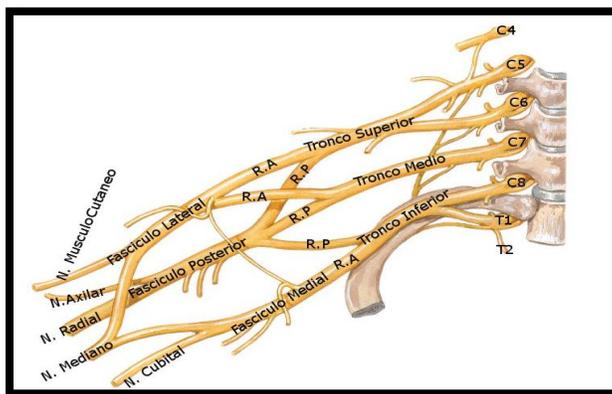
Nervio mediano.

Proviene de la unión del fascículo lateral y medial del tronco inferior del plexo braquial. (Figura 5) Las fibras motoras proceden de C6-T1 y sus fibras sensitivas de C6-C8. Las dos raíces convergen una hacia la otra. ^[20]

Durante su trayecto, el nervio mediano suministra ramas motoras a la mayoría de los músculos flexores y pronadores del antebrazo, inerva todos los músculos ventrales superficiales, menos el cubital anterior y todos los ventrales profundos, menos la mitad cubital del flexor común profundo de los dedos. Las ramas sensitivas inervan la piel de la cara palmar del pulgar, la mitad externa de los dedos índice, medio, anular y el extremo distal de estos. ^[7]

Las ramas sensoriales del nervio mediano proporcionan sensibilidad a los tres primeros dedos y a la mitad radial del cuarto dedo. La rama cutánea palmar del nervio mediano, proporciona sensibilidad a la piel de la palma de la mano y surge en promedio, 6 cm, proximal al ligamento carpiano transversal. ^[7,20,21]

Figura 2. 5. Esquema del plexo braquial.



Fuente: Anatomía con orientación clínica. Keith L Moore.
Sexta edición. 2010

Síndrome del túnel carpiano (STC)

Antecedentes

Históricamente esta patología tuvo varias explicaciones con respecto a su etiología. Siempre se le relacionó con acroparestesias, neuritis tenar, y neuropatía del mediano

después de una fractura de muñeca. ^[1] En 1853 Sir James Paget, fue el primero en describir la compresión crónica del nervio mediano después de una fractura distal de radio. ^[17, 18] James Putnam, en 1880, describió la afección con síntomas de dolor y parestesia del nervio mediano, y Pierre Marie y Charles Foie, en 1913, describieron la compresión del nervio mediano. En 1950, George Phalen, describió la maniobra diagnóstica: flexión de la muñeca durante 60 segundos, que se conoce en la actualidad como la prueba de Phalen, asociada fuertemente a STC. ^[17]

El término STC se puede atribuir a Kremer y colaboradores en 1953, al realizar revisiones bibliográficas, estudios de puesto trabajo en empacadores y la realización de movimientos repetitivos de mano. ^[1]

Concepto

Ibrahim ^[2], determina que el Síndrome del túnel del carpo es una neuropatía o radiculopatía por atrapamiento del nervio mediano que produce aumento de la presión del túnel del carpo, causada por distorsión mecánica producida por una fuerza de compresión, es decir, es una neuropatía sintomática por compresión del nervio mediano a nivel de la muñeca. En su estudio hace notar que este concepto coincide con lo descrito por La Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS) y las Guías Clínicas sobre el diagnóstico del STC.

Epidemiología.

La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, define a los trastornos musculoesqueléticos (TME) y patologías asociadas con sobrecarga mecánica, como alteraciones que sufren las estructuras corporales, relacionadas con el trabajo y con el entorno. Dependiendo el país donde se estudie Los TME tiene varios sinónimos: Desórdenes por trauma acumulativo, lesiones por esfuerzo repetitivo, Síndromes por sobre uso ocupacional, desórdenes de extremidades superiores relacionados al trabajo, desórdenes musculoesqueléticos de extremidades superiores, disfunciones osteomusculares relacionadas con el trabajo y desórdenes musculoesqueléticos relacionados al trabajo. Alemania, Bélgica, Dinamarca, Francia, España y Finlandia tienen estadísticamente mayor reconocimiento de estas patologías. ^[24,26]

Cubre una amplia gama de enfermedades inflamatorias y degenerativas del aparato locomotor, que incluye: ^[23,25]

- * Tendinitis y tenosinovitis (especialmente en antebrazo, muñeca, codo y hombros).
- * Mialgias (principalmente en cuello y hombro).
- * Neuropatías por atrapamiento (en muñeca y antebrazo).
- * Enfermedades degenerativas de la columna vertebral (por lo general en cadera, rodillas, región cervical y lumbar) ^[24]

En un estudio dedicado a la prevención los TME se atribuyen que la postura forzada, sobrecarga, exposición a micro-traumas repetitivos o estrés funcional son los factores de riesgo que más se involucran para el desarrollo de estos. ^[23]

La agencia Europea de Salud y Seguridad en el Trabajo (OSHA), clasificó los riesgos en dos categorías. La primera se enfoca en la forma en que se realiza el trabajo (elevación de cargas, postura ergonómica incorrecta, movimiento repetitivo, vibración) y la segunda en factores organizacionales de la empresa (ciclos de trabajo, cronograma de actividades, horarios de descanso) ^[25]

En el 2009 España identificó que la mitad de las mujeres y un tercio de los hombres en edad productiva (18-64 años) tienen algún tipo de TME, manifestado con dolor en región cervical, hombro, espalda, mano y muñeca, que causaron incapacidad temporal. ^[28]

Un estudio Americano realizado en el 2013, menciona que los trastornos musculoesqueléticos constituyen la segunda causa de discapacidad y con un incremento del 45 % a nivel mundial. En donde para el año 2011 representó el 33 % ausencia laboral por accidentes y enfermedades, con una media de 11 días. Se estimó un promedio de 130 millones de visitas médicas y costos de más de 50 mil millones de dólares al año, debido a esta patología. Destaca que el número de accidentes de trabajo que implica días de ausencia laboral, a causa de lesiones en mano y muñeca fueron 140.460 y 47550, respectivamente, con una tasa de incidencia de 13.9 y 4.7 por cada 10.000 trabajadores. ^[26]

Un estudio realizado en España sobre días de incapacidad temporal (IT) y costos sobre trastornos musculoesqueléticos, menciona que son la principal causa de IT, con un 23%, más de 900,000 episodios por año y 39 millones de días de ausencia temporal, con un costo para las instituciones de salud de 1.700.000.000 euros. ^[27]

Punnet y Wegman (2004) aplicaron una encuesta en población trabajadora sin especificar la ocupación, concluyen que la prevalencia acumulada de síntomas de extremidad superior oscila entre 20 % a 30 % en diversos países (EEUU, Canadá, Finlandia, Suecia e Inglaterra). Tanaka et al. (2001) estimaron que 40 de cada 100 casos de trastornos de miembros superiores (MMSS) en la población trabajadores de EEUU se atribuyen a alguna exposición ocupacional, lo anterior significaría que cerca de 500.000 nuevos casos se presentarían anualmente en esa sociedad. En un estudio realizado por el Bureau of Labor Statistics (BLS) de los Estados Unidos en 1994 encontraron un total de 705.800 casos (32%). De estas, 92.576 lesiones o enfermedades ocurrieron como resultado de movimiento repetitivo incluyendo manipulación de herramientas, empaques, agarres, movimiento de objetos. El 55% afectó la muñeca, el 7% el hombro y el 6% la espalda. ^[8, 21] Una publicación realizada en el 2010 por la NIOSH y OSHA, estiman que la prevalencia de STC entre la población trabajadora en Estados Unidos es de 3.1% entre 4.8 millones de trabajadores. Comparado con un estudio realizado por Luckhaupt, la prevalencia de esta patología realizada por NIOSH-OSHA es más baja que la que se tiene reportada por el Consorcio de desórdenes músculoesqueléticos de miembros superiores, la cual se estima en 7.8% entre trabajadores que realizan movimiento repetitivo de mano. Dale y colaboradores mencionan que esta diferencia es debida a la definición de STC la cual varía dependiendo del lugar donde se estudie. ^[30, 32]

La incidencia y prevalencia de STC varía entre 0,125% - 1% y el 5-16%, dependiendo de los criterios utilizados para la diagnóstico. Es una condición que afecta a personas de mediana edad y con mayor incidencia en mujeres. En un primer estudio basado en la población, Stevens et al destacó que la edad promedio para el diagnóstico fue de 50 años para los hombres y 51 años para las mujeres. ^[9] Bruce Conolly describió que es más frecuente en adultos en edad de 30-60 años y es cuatro-cinco veces más frecuente en mujeres comparado con hombres. ^[19]

Un estudio europeo realizado en el 2012 estimó que el tiempo promedio de días de ausencia laboral es de 27. En EU en el año de 1995, 400,000-500,000, recibieron tratamiento quirúrgico, lo que tuvo un costo de más de 2 billones de dólares. ^[2]

Esta enfermedad se encuentran principalmente en actividades como: cajeros de tiendas, procesadores de alimentos, usuarios de teclados de computadoras, dentistas, cajeros, capturistas, dentistas, electricistas, empacadores, bordadores, costureros, empacadores y tejedores, ensambladores de línea, perforadores de piedra, mecánicos, pintores

industriales, trabajadores que laboran en la manufactura de ropa, costureras, músicos de cuerdas y percusiones, trabajadores de aves del corral. ^[25,49]

En México, con base en las memorias estadísticas del IMSS en el año 2012 se calificaron 4 853 enfermedades de trabajo de las cuales el 4.8% corresponden al STC, teniendo una tasa de incidencia anual de 2.7 casos por cada 100 000 trabajadores. El registro de esta enfermedad ha ido en aumento de manera significativa, puesto que en el año 2006, únicamente se calificaron 34 casos. En el 2012 tuvo una incidencia de 233 casos, de estos, el 87.5% corresponde al sexo femenino en una relación 7:1, reportándose la mayor incidencia en empleados de Servicios de Apoyo a la Producción. ^[10]

Etiología

Existen ciertos factores de riesgo que se han asociado con este padecimiento. Los estudios epidemiológicos han identificado combinaciones entre factores de trabajo, y factores individuales relacionados con STC. ^[5,20]

Los factores de riesgo médico se pueden dividir en tres categorías:

- Factores extrínsecos que aumentan el volumen dentro del túnel (fuera o dentro del nervio).
- Factores intrínsecos dentro del nervio que incrementan el volumen dentro del túnel.
- Factores neuropáticos.

Prakash en un artículo, enlistó los factores de riesgo no ocupacionales, donde los más relevantes son los siguientes: sexo femenino, embarazo, endocrinopatías (diabetes mellitus, enfermedad tiroidea, alteraciones en hormona de crecimiento, estrógenos y progesterona) falla cardiaca congestiva, enfermedades autoinmunes (artritis reumatoide, esclerodermia, gota) amiloidosis, polineuropatía, alcoholismo, mieloma, obesidad, uso de anticonceptivos hormonales, enfermedades congénitas (mucopolisacaridosis) ^[1, 11]

Factores ocupacionales.

Para determinar si un trastorno musculoesquelético es causado por factores ocupacionales o no, se debe examinar: condiciones de trabajo para identificar cualquier factor de riesgo ergonómico y si cualquier otro trabajador en el desarrollo de la misma tarea tiene algún síntoma o daño similar. Un empleado puede desarrollar la patología por una susceptibilidad individual o por su historia laboral anterior. ^[21]

En un estudio efectuado con 100 trabajadores de manufactura que presentaban síndrome del túnel del carpo, Matias et al encontraron que las principales factores de riesgo asociadas con la lesión son: duración de la tarea, ya que pasando de 1 hora a 4 horas de trabajo la probabilidad del riesgo aumenta de 0,45% a 0,92% y el diseño del puesto de trabajo. En menor medida influyen la postura asociada con el trabajo, como desviación cubital de la muñeca, y las medidas antropométricas individuales. ^[34]

Una investigación realizada por Hagberg et al en 1992 de 15 estudios transversales y seis estudios de casos y controles informaron sobre las relación ocupacional y el STC. La mayoría de las investigaciones analizaron los riesgos por puesto de trabajo, encontrando una alta prevalencia en trabajos relacionados con movimiento y repetitivo lo que coincide con una segunda revisión sistemática, realizada por el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional EE.UU. ^[11]

Jagga realizó una investigación bibliográfica sobre la asociación de STC y los diferentes puestos de trabajo, en donde destacan los siguientes: trabajadores expuestos a vibración, ensambladores de línea, procesadores de alimentos, empleados de tiendas de abarrotes, fabricantes de productos industriales, trabajadores textiles y usuarios de computadora. ^[31]

Otro estudio realizado en Escandinavia menciona otros puestos de trabajo también relacionados: empleados de la construcción y criadores de aves de corral, en esta investigación el puesto donde se encontró mayor prevalencia son los trabajadores de producción y manufactura. ^[32]

En EU se llevó a cabo un estudio comparativo en población latina, entre procesadores de aves de corral y trabajadores manuales de diferentes áreas el mayor número de casos se presentó en ensambladores de línea. Aún así, tuvo mayor prevalencia entre los procesadores de aves, donde el factor de riesgo encontrado es el movimiento de flexión y extensión de muñeca de manera constante. ^[33]

Se ha reportado en estudios multicéntricos un aumento del riesgo en trabajadores de ensamble, quienes se han expuesto en promedio cinco años, en actividades que implican flexión o extensión repetida y/o sostenida y desviación cubital o radial de la muñeca; en los trabajadores de montaje de automóviles, eléctricos, y de pequeños aparatos eléctricos y accesorios de vehículos de motor. En ese mismo estudio se señaló que la flexión o extensión de la muñeca ≥ 20 horas/semana o $> 3,5$ horas por día de la jornada de trabajo eleva el riesgo 5-8 veces. Se ha encontrado asociación con las tareas de ensamblaje en un ciclo corto (< 10 segundos /repetición) lo que se califica como un alto riesgo. ^[11]

Desde un punto de vista biomecánico, se ha podido demostrar experimentalmente, en cadáveres humanos y modelos animales, que la flexión y extensión que sobrepasa los ángulos normales de la muñeca, aumenta la presión en el túnel carpiano suficientemente como para impedir la perfusión sanguínea del nervio mediano. ^[12]

Fisiopatología

Cambios temporales de la función nerviosa, pueden ser inducidos experimentalmente, en estudios realizados en seres humanos, los cuales permiten conocer la fisiopatología de la enfermedad, así como sus síntomas. Las principales causas de lesión en el nervio mediano son: (i) Efectos isquémicos, debido al aumento de presión en el túnel carpiano, (ii) efectos de la vibración por herramientas de mano, (iii) lesión mecánica. El grado y la reversibilidad de estos eventos, dependerá del nivel y la duración de la compresión. ^[36]

El primer signo es el retraso de flujo sanguíneo en el epineuro, que sucede después de incrementar la presión 20-30 mm de Hg. Con 60-80 mm de Hg, se observa isquemia completa endoneural. La degeneración de las células de Schwann y desmielinización se produce con una presión de 30 mm Hg aplicada durante dos horas. A 80 mm Hg, el nervio se vuelve edematoso y se produce degeneración axonal. Los cambios son más pronunciados en el perineuro y menos en el intersticio endoneural. ^[36,37]

En las primeras etapas del STC, el daño al nervio es de carácter funcional y transitorio que se manifiesta sólo por síntomas típicos y conductividad de impulsos lenta. La compresión prolongada provoca cambios estructurales dentro del nervio, que consiste en el deterioro de fibras de mielina y formación de tejido fibroso. Una compresión a largo plazo conduce al desarrollo de fibrosis e hipoxia. En tales casos, el nervio queda dañado a pesar de descompresión externa y la función del nervio no se mejora. Sin embargo, muchos pacientes, con aumentó de presión en el túnel carpiano, no presentan lesiones nerviosas permanentes y pueden experimentar síntomas leves durante años. ^[37]

Cuadro clínico

En la literatura se ha reportado diferentes tiempos de latencia antes de la aparición del STC, pero la gran mayoría de las publicaciones concluyen que tiempos de exposición breves son suficientes. Gorsche y colaboradores, encontraron una incidencia de 11 casos por cada 100 trabajadores en una planta empacadora de carne en el primer año laboral. De acuerdo con Chiang et al., el riesgo en una industria de procesamiento de pescado taiwanesa, fue mayor en un tiempo de exposición menor a los 12 meses. Los síntomas

pueden presentarse incluso meses o pocos años después de la exposición. Por otra parte, el STC se produce a una edad más temprana en pacientes con una causalidad relacionada con el trabajo que la población general. ^[13]

Clásicamente, el síndrome del túnel del carpo compromete la parte motora y sensitiva del nervio mediano que se distribuye en toda la mano, además de alteración en la conducción nerviosa. La historia natural de esta enfermedad consiste en un comienzo gradual de debilidad, parestesias y sensación de descarga eléctrica en la trayectoria del nervio en la mano. También se puede presentar dolor, el cual puede ocurrir durante la noche alterando el sueño del paciente, en estos casos los pacientes tienen que sacar la mano de la cama y dejarla colgando o sacudirla fuertemente para aliviar el dolor. La utilización excesiva de las manos tiende a agravar la sintomatología aunque esto solo se presenta después de varias horas de actividad. ^[38]

La sintomatología varía dependiendo de la severidad de la enfermedad. En los estadios tempranos, los pacientes generalmente se quejan de síntomas por el compromiso de la parte sensitiva del nervio mediano y solamente en estadios más avanzados se presentan síntomas por compromiso de las fibras motoras. La parte de las manos que generalmente está comprometida es el pulgar, el índice, el anular y la mitad del cuarto dedo ya que esa es la distribución del nervio mediano, el quinto dedo se compromete en muy pocas ocasiones ya que esta inervado por el nervio cubital pero ocasionalmente los cinco dedos de la mano pueden estar comprometidos si el nervio cubital está afectado al mismo tiempo. Algunos pacientes también se pueden quejar de irradiación del dolor hacia el antebrazo, el codo o incluso el hombro. Kendall revisó a 327 pacientes, de los cuales 313 (95.7%) manifestó parestesias; 118 (38%) síntomas nocturnos únicamente, 178 (58%) síntomas durante el día y la noche pero empeoraban en la noche y 17 (5%) reportó síntomas solo en el día. ^[14,39]

El dolor, entumecimiento y debilidad son progresivos y pueden llevar a un estado de incapacidad funcional que limita al individuo, de manera importante, en sus actividades diarias y de trabajo. Aunque pueden estar implicadas ambas manos, la sintomatología se presenta con mayor frecuencia en la dominante. ^[40]

Diagnóstico

Se requiere de historia clínica laboral detallada con una exploración física precisa y en su debido caso, estudios de electro-diagnóstico para confirmar la gravedad o descartar otros diagnósticos. Con el desarrollo de nuevos estudios de gabinete como la ecografía y la

resonancia magnética, facilitan el mismo. Un problema que se presenta es la falta de un “gold estándar”. [15]

Signos clínicos

Las pruebas de provocación clínicas como la de Phalen y Tinel se han utilizado para ayudar en el diagnóstico del STC. La sensibilidad y especificidad para estas pruebas es alta. La prueba de Phalen se dice que es positiva cuando la flexión de la muñeca durante 60 segundos, provoca dolor o parestesias en la distribución del nervio mediano. ¹⁵ Estas pruebas tienen sensibilidad entre el 10-90% y especificidad de 33 -100%. Una revisión sistemática detallada de más de 3.000 casos reportaron una sensibilidad del 68% y una especificidad del 73% para la prueba de Phalen y se llegó a la conclusión de que se trata de una maniobra de gran utilidad, aunque hay que tomar en cuenta falsos negativos. (Figura 6). Se dice prueba de Tinel es positiva si al tocar sobre la superficie palmar de la muñeca provoca parestesias en los dedos inervados por el nervio mediano. (Figura 7). Se cree que la prueba de Tinel es menos sensible que Phale. Si bien las pruebas de provocación pueden ayudar en el diagnóstico, su bajo valor predictivo positivo las hace insuficientes para diagnosticar STC, por lo tanto debe considerarse en conjunción con una buena historia clínica y pruebas de electro-diagnóstico en caso necesario. [15,41]

Estudios de electro-diagnóstico.

La electromiografía se considera la prueba más objetiva para el diagnóstico del síndrome del túnel carpiano. En general, tiene una sensibilidad del 96-98%. Por ello, se suele solicitar para la confirmación diagnóstica de este cuadro. Se realiza un estudio con electromiografía sensitiva y motora con el fin de determinar el diagnóstico, intensidad de la lesión, mecanismo fisiopatológico, pronóstico y para determinar el momento adecuado para la intervención quirúrgica. Los hallazgos altamente sugestivos de STC son: prolongación de las latencias motoras y sensitivas del nervio mediano; enlentecimiento de la velocidad de conducción nerviosa a través de la muñeca y degeneración del músculo abductor. [15, 42]

Ultrasonido.

Los primeros estudios que demuestran la eficacia de la ecografía en el diagnóstico del STC se realizaron por Buchberger et al donde informaron acerca del engrosamiento del nervio mediano, aplanamiento del dentro del túnel carpiano y mencionan una alteración en el retináculo flexor. Muchos estudios han intentado definir criterios óptimos para el diagnóstico por ultrasonido tomando en cuenta la medición, la más predictiva y aceptada

es la medición transversal, sin embargo, todavía existe debate con respecto al nivel dentro del túnel carpiano donde se debe tomar. ^[15]

Estudio ecográfico

Se considera un método no invasivo, alternativo y complementario para la evaluación del STC. Las mediciones ecográficas de la sección transversal y curvatura palmar del nervio mediano ofrecen alta precisión diagnóstica. Además de proporcionar información acerca de la gravedad. La sensibilidad de este estudio varía entre 48 y 89% ^[43]

Imagen por resonancia magnética

Los datos encontrados, son: aumento en el grosor del nervio mediano y aplanamiento del mismo. No se han encontrado mejores resultados en comparación con los estudios de electro-diagnóstico y el ultrasonido. Sin embargo la resonancia magnética proporciona información anatómica mientras que los estudios electro-diagnósticos proporcionan información sobre el deterioro de la función de las fibras nerviosas y es capaz de descartar las polineuropatías y problemas de conducción nerviosa en otras partes del cuerpo. ^[15]

Diagnóstico diferencial

Debido a la amplia distribución del STC en la población general, la investigación de una posible relación con el trabajo debe incluir no sólo minuciosas pruebas neurológicas de diagnóstico, sino también una estrecha vigilancia del ambiente laboral y tomar en consideración otras posibles causas, tanto médicas como psicosociales. ^[13]

Jeremy Bland realizó una revisión bibliográfica donde enlistó los principales diagnósticos diferenciales: ^[29, 35]

- Radiculopatía cervical (principalmente C6/C7)- Para hacer el diferencial debe buscarse el dolor de cuello al movimiento y signos neurológicos fuera del territorio distal del nervio mediano.
- Neuropatía cubital - Puede producir parestesias nocturnas; la distribución por lo general será hacia el lado medial de la mano.
- Fenómeno de Raynaud- Debe presentar los síntomas al exponerse al frío.
- Dedo blanco del vibrador- Sospechar si el paciente utiliza, en el trabajo herramientas manuales que producen vibración.
- Osteoartritis de la articulación metacarpofalángica del pulgar - Puede producir una apariencia falsa de hipotrofia tenar, debilidad o déficit sensorial.

- Tendinitis. La realización de pruebas específicas pueden ayudar en el diagnóstico, como por ejemplo la maniobra de Finkelstein para tenosinovitis De Quervain.
- Neuropatías periféricas generalizadas- La distribución de los síntomas es más amplia y existen cambios es los reflejos osteotendinosos
- Enfermedad de neurona motora- Puede presentarse con pérdida de reflejos en una mano pero no produce síntomas sensoriales.
- Siringomielia- Se caracteriza por presentar pérdida importante de la sensación de temperatura en manos.
- Esclerosis múltiple - Se reconoce por la presencia de anomalías neurológicas diseminadas. ^[35]

Clasificación clínica

Para evaluar la gravedad del Síndrome del Túnel del Carpo se utiliza tres clasificaciones: Clasificación italiana, es la usada con mayor frecuencia (Tabla 2.1). ^[29]

Tabla 2.1 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 plejia 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.

Otra clasificación (Tabla 2.2) se hizo en el año de 1997, se realizó un consenso para unificar criterios para la Clasificación del síndrome del túnel carpiano de la siguiente manera:

Tabla 2.2. Clasificación de síntomas de síndrome de túnel del carpo	
Probable	Paresias, parestesias, ardor, dolor en al menos dos dedos.
Posible	Paresias, parestesias, ardor, dolor en al menos un dedo
No probable	No presenta síntomas

Fuente: Rempel. Consensus criteria for the classification of carpal tunnel syndrome in epidemiologic studies. American Journal of Public Health. 1998; 88 (10).

Ibrahim realizó una clasificación de acuerdo a los síntomas (Tabla 2.3)

Tabla 2.3. Clasificación de STC con base en signos y síntomas	
Etapa 1	Dolor nocturno, con sensación de parestesia. Dolor que se irradia desde muñeca hasta hombro. Parestesias en mano y dedos. Signo de Flick. Rigidez matutina.
Etapa 2	Síntomas que se presentan durante el día, sobre todo cuando el paciente permanece en la misma posición durante un largo tiempo, o realiza movimientos repetidos con la mano y la muñeca. Déficit motor.
Etapa 3	Atrofia de la eminencia tenar. Mala respuesta al tratamiento quirúrgico. En esta fase, los síntomas sensoriales pueden disminuir. Dolor en la eminencia tenar, debilidad y atrofia de los abductores brevis del pulgar y oponente del pulgar.

Ibrahim L, Khan W, Goddard, Smitham P. Carpal tunnel syndrome: A review of the recent literature. The Open Orthopaedics Journal. 2012; 6(1): 69-76.

Evaluación de gravedad de síntomas.

Se han utilizado distintos cuestionarios para evaluar la presencia y la gravedad del STC. De entre ellos, el “Cuestionario de Boston” (CB), también conocido como Escala de Levin, fue desarrollada específicamente para los pacientes con STC.⁵⁰ Este cuestionario es

reconocido mundialmente por su gran especificidad, y su uso es cada vez más frecuente tanto para diagnóstico, gravedad de síntomas y evolución después del tratamiento. Ha sido traducido a diferentes idiomas y validado en diferentes países.^[51,52]

Los resultados estadísticos de este cuestionario son coeficiente de correlación de Pearson, $r = 0,91$ y $0,93$ para la severidad de los síntomas y el estado funcional, respectivamente y la coherencia interna, alfa de Cronbach, $0,89$ y $0,91$ para la severidad de los síntomas y el estado funcional, respectivamente.

Una investigación realizada en 38 pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente en 1990, se reevaluaron 14 meses posteriores a la cirugía, se les realizó el cuestionario al inicio y al final del estudio. La conclusión a la que se llegó, es que los resultados sobre la severidad de los síntomas que presentan los pacientes son compatibles con las mediciones tradicionales de deterioro del nervio mediano, a través de estudios de electrodiagnóstico.^[53]

El cuestionario cuenta con dos escalas de medición. La primera evalúa la gravedad de los síntomas; se basa en 11 preguntas con una escala de calificación de cinco puntos. La segunda evalúa el estado funcional, la cual contiene 8 reactivos. Cada pregunta genera una puntuación, la suma de esta, dividida entre el total de reactivos, da una calificación que varía entre 1-5, entre más alta sea, mayor grado de discapacidad.^[50,56]

Autores como Ball en Reino Unido, Okamura en Brasil y Ji-Hyoun Kang en Corea, recomienda el uso de este cuestionario para evaluación del paciente antes del tratamiento y para su seguimiento, ya que refleja los cambios clínicos de los pacientes.^[52,54,55]

Tratamiento

Existen las siguientes alternativas:

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 electromiografía. Dentro de ellos se encuentran 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.

El tratamiento quirúrgico se usa en STC de larga evolución con alteraciones significativas en la electromiografía o ante la ineficacia del tratamiento conservador. Este tratamiento consiste en la cirugía de liberación del nervio mediano (abierta o endoscópica) o neurectomía interna.^[42,44]

Evaluación médico Legal

En México, La Ley del Seguro Social establece que los trabajadores que son contratados por un patrón deben estar registrados bajo el régimen obligatorio, para quedar asegurados en el ramo de enfermedad general y maternidad, invalidez y vida, prestaciones sociales, así como riesgos de trabajo, previo cumplimiento de los requisitos medico legales se les otorgan prestaciones en especie y económicas, en donde una de ellas es la incapacidad temporal para el trabajo. Si esta es considerada en el ramo de enfermedad general se pagará a partir del cuarto día, y si es por enfermedad de trabajo a partir del primer día. ^[45,46]

El termino de Incapacidad temporal para el trabajo significa quee con base al El Instituto Mexicano del Seguro Social, instrumento de la seguridad social aplica una herramienta americana; Medical Disability Advisor Guidelines (MDA) que permite determinar la duración de los días de incapacidad para trabajadores con diferentes patologías dependiendo de la severidad del cuadro. Para el STC el tiempo de recuperación luego de tratamiento quirúrgico es variable y puede ser hasta 50% más prolongado cuando se practica un procedimiento abierto. El MDA de acuerdo a la Clasificación del trabajo hace las siguientes estimaciones sobre la duración de incapacidad (Tabla 2.4, 2.5). ^[48]

Intervención quirúrgica abierta o endoscópica.

Clasificación del Trabajo	Mínima	Optima	Máxima
Sedentario	1	14	42
Ligero	3	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.

Tratamiento conservador.

Tabla 2.5 Duración en días de incapacidad temporal			
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.

Calificación Profesional

En México, la Ley Federal del Trabajo define a la Enfermedad de trabajo como todo “estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo, o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios”. Esta Ley consigna en el artículo 513 una lista de las enfermedades relacionadas con el trabajo. ^[46]

En el Instituto Mexicano del Seguro Social a través de los servicios de Salud en el trabajo, una vez que se establece la relación causa–efecto, trabajo–daño se califica como Enfermedad de Trabajo bajo los preceptos legales establecidos en Ley del Seguro Social en sus artículos 41, 43 y en la Ley Federal del Trabajo (LFT) artículos 473, 475 y 17 por similitud con las fracciones 141, 142, 144 del artículo 513 de la misma Ley. ^[45,46]

En el Listado de Referencia de Probable(s) enfermedad(es) (Anexo 1) contenido en el procedimiento para la Dictaminación y prevención de enfermedades de trabajo del IMSS, el STC (CIE-10: G56.0) se encontró en el capítulo de las enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo en el puesto de trabajo: ensambladores de línea. ^[49]

Valuación: En caso de secuelas se hace uso del anexo 2 (antes artículo 514; Tabla de valuaciones) de la nueva Ley Federal del trabajo en el capítulo de parálisis completas e incompletas por lesiones de nervios periféricos en las siguientes fracciones (Tabla 2.6):

Tabla 2.6 Anexo 2 Tabla de valuación de incapacidades permanentes		
Fraccion	Descripcion	Porcentaje
228	En caso de parálisis incompleta o parcial (paresia), los porcentajes serán reducidos proporcionalmente de acuerdo con el grado de impotencia funcional	
121	Parálisis del nervio mediano en la muñeca de	15 a 25%
En caso de que la sintomatología se acompañe de dolor se aplicara la fraccion:		
122	Parálisis del nervio mediano con cusalgia, de	50 a 80%

Fuente: Criterios que establecen el diagnóstico, calificación y valuación de los padecimientos músculo-esqueléticos como enfermedad de trabajo., Ley Federal del Trabajo.

La ley del ISSSTTE En artículo 56 conceptualiza la enfermedad de trabajo conforme lo establece la LFT.

Panorama general de la industria de fabricación de plásticos

La industria de fabricación de productos plásticos a nivel mundial es uno de los sectores manufactureros más dinámicos con una gran derrama económica, por su interacción con otras ramas industriales y a los altos niveles de competitividad de su mercado, además de que México ocupa el primer lugar de consumo de plástico en Latinoamérica. Esta industria se considera como un indicador de referencia del desarrollo económico. De las 72 ramas de actividad económicas del país, la industria del plástico provee de insumos a 59. Los principales usuarios de productos elaborados de plástico son la industria automotriz, la elaboración de aparatos eléctricos, electrónicos y electrodomésticos, productos farmacéuticos, productos agrícolas, en general la industria manufacturera. La industria de sustancias químicas, derivados del petróleo y productos de caucho y plástico se localiza principalmente en la región centro de la República, contribuyendo con el 19.1% de la producción del país. ^[65, 66, 67]

En México según las últimas estadísticas reportadas en el INEGI en el 2014, la industria manufacturera está conformada por 472, 357 industrias que ocupa 2 110 939 trabajadores con un índice de personal ocupado de 0.5. Dentro de este actividad económica la encuentra la industria del plástico y del hule tiene 5486 en empresas, de las cuales la fabricación de productos de plásticos cuenta con 4540 empresas de estas 2700 se dedican a la inyección de plásticos, la empresa en estudio pertenece a este grupo. ^[3] Así mismo, la Secretaría de Economía y el INEGI 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, por lo que se clasifica a esta empresa como mediana, ya que no sobrepasan los 250 y el valor de sus ventas no rebasara la cantidad de mil 100 millones de pesos al año. ^[68]

Ante el Instituto Mexicano del Seguro Social esta empresa está inscrita dentro División 2 y 3. Grupo 32. Clase IV. Fracción 322, con actividad de Fabricación de productos de hule y plástico. Se clasifica en un riego Medio y la prima calculada para esta empresa se encuentra en 4.65325. ^[69]

La actividad principal de esta empresa es la fabricación de productos de plástico, clasificados en 5 grupos: artículos del hogar, automotriz, electrodomésticos, electrónica, higiene bucal y juguetes, todo este proceso se realiza a través del modelo de inyección, el cual consiste en fundir un material plástico e introducirlo a presión en las cavidades de un molde, donde se enfría hasta una temperatura a la que las piezas puedan ser extraídas sin deformarse. Se aplica normalmente a resinas termoplásticas y elastómeros sintéticos. Un polímero en estado líquido y caliente, fluye a través de conductos o canales, las paredes de los cuales están más frías que el propio polímero y llena un molde que también tiene las paredes frías. La pieza final o parte final se obtiene al abrir el molde y sacar de la cavidad la pieza moldeada. El proceso de obtención de una pieza de plástico por inyección, sigue un orden de operaciones que se repite para cada una de las piezas. Este orden, conocido como ciclo de inyección, se puede dividir en las siguientes etapas: a) Cierre del molde. b) Inyección: 1) Fase de llenado 2) Fase de mantenimiento c) Plastificación o dosificación y enfriamiento d) Apertura del molde y expulsión de la pieza. ^[70,71]

Ergonomía.

La “ergonomía”, palabra deriva del griego ergon (trabajo) y nomos (leyes) que significa ciencia del trabajo. A lo largo de los años se han propuesto varias definiciones, la Asociación Internacional de Ergonomía la define como: la disciplina con base científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema el cual es el conjunto de partes que actúan para alcanzar un objetivo, (persona, máquina y ambiente). Promueve un enfoque integral en el que se toma en cuenta los factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales, ambientales y de otra índole. Aplica principios teóricos, datos estadísticos y métodos para diseñar un puesto de trabajo a fin de optimizar el bienestar humano. ^[59, 72] El más frecuente e

importante campo de investigación que ha tenido la ergonomía, ha sido el estudio del desempeño humano frente a las exigencias biomecánicas (postura, fuerza, movimiento) que demandan los puestos de trabajo a la población económicamente activa. El estudio de las actividades o tareas del puesto de trabajo permite detectar o identificar el factor de riesgo causal de enfermedades músculo-esqueléticas a las que se ven expuestos los trabajadores.^[74] Está dirigido especialmente a las actividades manuales de la industria y a la manipulación de materiales, ha sido diseñado para servir como una herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas. La base del análisis ergonómico del puesto de trabajo consiste en una descripción sistemática y cuidadosa de la tarea o puesto de trabajo, para lo que se utilizan observaciones, cuestionarios e instrumentos de medición.^[64]

Los factores de riesgo ergonómico, pueden ser medidos objetivamente a través de los denominados “Métodos ergonómicos”, los cuales permiten identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo, como son movimiento repetitivo el cual se entiende como un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión. Silverstein indica que el trabajo se considera repetido cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 segundos. El trabajo repetido de miembro superior se define como la realización continuada de ciclos de trabajo similares; cada ciclo de trabajo se parece al siguiente en la secuencia temporal, en el patrón de fuerzas y en las características espaciales del movimiento.^[72, 73]

Los métodos ergonómicos que evalúan la repetitividad son el Job Strain Index (JSI) y el Check List Occupational Repetitive Actions (OCRA,) este último evalúa el nivel de riesgo de presentar STC, centra su estudio en los miembros superiores del cuerpo y es recomendado en la Norma ISO 11228-3. Evalúa los siguientes factores^[72, 75]:

- La duración real o neta del movimiento repetitivo.
- Los periodos de recuperación o descanso permitidos en el puesto.
- La frecuencia de las acciones requeridas.
- La duración y tipo de fuerza ejercida.
- La postura de los hombros, codos, muñecas y manos, adoptada durante la realización de los movimientos.

3. JUSTIFICACIÓN:

Los trastornos músculo esqueléticos (TME) son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones, articulaciones, ligamentos y nervios. Constituyen el problema de salud de origen laboral más frecuente entre los trabajadores en países industrializados y en vías de desarrollo. El síndrome del túnel del carpo afecta al 10% de la población general y al 15% de los trabajadores de las diferentes industrias. Con una incidencia de 61 enfermos por cada 100, 000 personas. Un estudio realizado en España, arrojó que la mayor incidencia se presenta en el primer año de antigüedad laboral. ^[22,28]

Con base a las memorias estadísticas del instituto, esta enfermedad ocupó en el 2012 el quinto lugar de enfermedades profesionales calificadas, en ese mismo año la ocupación que registró mayor número de incidencia son empleados de servicios de apoyo a la producción. ^[10]

En México según las últimas estadísticas reportadas en el INEGI en el 2014, la industria manufacturera está conformada por 472, 357 industrias que ocupa 2 110 939 trabajadores con un índice de personal ocupado de 0.5. Dentro de esta actividad económica la encuentra la industria del plástico y del hule tiene 5486 en empresas, de las cuales la fabricación de productos de plásticos cuenta con 4540 empresas de estas 2700 se dedican a la inyección de plásticos, la empresa en estudio pertenece a este grupo. ^[3]

El esto significa que hay un gran número de personal expuesto y por esto mismo es indispensable la identificación de factores de riesgo para evitar el desarrollo de esta patología. Una revisión sistemática realizada en Escandinavia, estableció la relación entre factores ocupacionales y el desarrollo de STC, entre los que se encuentran los empleados en distintas ramas de actividad como los trabajadores de línea de montaje y manufactura. A quienes asocia con movimiento repetitivo como factor de riesgo. ^[5]

Es importante el estudio de esta enfermedad ya que la frecuencia con que se presenta este padecimiento, provoca limitación funcional de la mano, que es el principal instrumento de trabajo del ser humano y repercute en las actividades de la vida diaria del trabajador, afectando su calidad de vida. Genera incapacidades frecuentes y pérdidas económicas para las instituciones de salud y las empresas. El impacto económico es importante por la gran cantidad de recursos en salud que utilizarán, no sólo en consultas y medicamentos sino también en días de incapacidad que generan disminución de la productividad. ^[29]

Según datos de la OSHA las consecuencias de este padecimiento son principalmente: ausentismo laboral, incapacidades, discapacidad permanente, pérdida de empleo y alto costo en tratamientos. Los datos de la OIT mencionan que el 30% de las lesiones musculares son de origen laboral y el segmento más afectado es la extremidad superior con trastornos de mano y brazo, entre ellas el síndrome de túnel del carpo. La enfermedad es susceptible a ser controlada con diversas medidas como rotación de puesto o aprendizaje de los movimientos correctos de la mano y muñeca. ^[23]

Con base a lo anterior, la realización de este estudio permitirá caracterizar la exposición a movimientos repetitivos de articulación de muñeca, mediante la evaluación ergonómica a través del método Check-List OCRA con la finalidad de determinar el riesgo ergonómico, además de identificar la prevalencia síntomas del síndrome del túnel del carpo. Al término del estudio, a los trabajadores que presenten síndrome de túnel del carpo de acuerdo a la gravedad de los síntomas se les indicara desde ejercicios de calentamiento y estiramiento para realizar durante su jornada laboral, y acudir a su Unidad de Medicina Familiar para tratamiento y probable calificación de enfermedad de trabajo El financiamiento se llevará a cabo por el investigador responsable y la población que será incluida, dará su aval para el estudio.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Con base a la literatura se tienen reconocidos puestos específicos donde se encuentran factores de riesgo: movimientos repetitivos y posturas forzadas de muñeca para el desarrollo del Síndrome del túnel del carpo, actualmente está reconocida mundialmente como una patología de origen profesional, en nuestro país hasta este momento solo el IMSS la reconocido y aun así se tiene un subregistro del 99% aproximadamente. Dejando a los trabajadores sin las prestaciones que otorga el IMSS en el seguro de riesgos de trabajo y por otra parte el que los empresarios identifiquen la enfermedad en forma temprana, reincorporen al trabajador dañado y apliquen medidas preventivas.

Con base a lo anterior se plantea:

¿Cuál es la prevalencia de síntomas del Síndrome del túnel del carpo en ensambladores de una empresa de inyección de plásticos?

5. OBJETIVOS:

Objetivo general:

- Determinar la prevalencia de síntomas del Síndrome del Túnel del Carpo en ensambladores de una empresa de inyección de plásticos

Objetivos Específicos:

- Identificar signos y síntomas del Síndrome de Túnel del Carpo.
- Evaluar movimientos repetitivos y postura forzada en el puesto de ensambladores de línea.
- Describir el puesto de trabajo de Ensamblador.

6. MATERIAL Y MÉTODOS:

Estudio transversal, descriptivo, observacional, que fue aplicado durante el mes de Mayo del año 2014 en trabajadores “ensambladores” de una empresa de inyección de plásticos, a los cuales se les realizó historia clínica laboral, exploración física, y cuestionario de “Boston” para detectar síntomas y gravedad. Se aplicó método ergonómico Check List-Ocra para evaluar el riesgo de articulación de muñeca. Se diseñó una base de datos en Excel para las variables de estudio y posteriormente se analizaron en el paquete estadístico SPSS, con el que se calculó prevalencia de la sintomatología relacionada con el movimiento repetitivo de muñeca.

6.1 CRITERIOS

Inclusión:

- Ensambladores de una empresa de inyección de plásticos.
- Laboralmente activos durante la realización del estudio.
- Ensambladores con más de un año de antigüedad en el puesto.
- Quienes firmen el consentimiento informado.
- De cualquier nivel sociocultural y económico.
- Cualquier sexo (masculino o femenino).
- Cualquier edad.
- La participación en este estudio es totalmente voluntaria.

Exclusión:

- Trabajadores quienes no acepten participar en el estudio.
- Quienes no deseen firmar el consentimiento informado.
- Aquellos con diagnóstico previo de síndrome de túnel del carpo o fractura reciente de muñeca.
- Ensambladores con menos de un año de antigüedad en el puesto.

Eliminación:

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

6.2 VARIABLES DE ESTUDIO

Variable dependiente

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
Síndrome del túnel del carpo	Es una neuropatía de compresión, definida como una mononeuropatía o radiculopatía causada por distorsión mecánica, producida por una fuerza de compresión del nervio mediano a nivel de la muñeca.	Dolor en la mano, parestesias, dolor o entumecimiento en la parte distal de la distribución del nervio mediano (dedo pulgar, índice, medio dedo y anular). Reducción de la fuerza y de la función de agarre de la mano. Síntomas que tienden a empeorar en la noche. Parestesias matutinas en el territorio del nervio mediano posterior a la realización de movimientos repetitivos o posturas prologadas de muñeca. Torpeza durante el día con actividades que requiere flexión de la muñeca. Alivio de síntomas al agitar la mano. Signos de Phalen, Tinel, Flick, círculo y Durkan positivos, calambre durante la flexión.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Presente 2. Ausente

VARIABLES INDEPENDIENTES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Sexo	Estado orgánico y funcional que distingue a un macho de una hembra.	Condición de masculino o femenino referido por el trabajador.	Cualitativa Nominal	1. Masculino 2. Femenino.
Edad	Periodo de tiempo transcurrido desde el nacimiento del individuo hasta la fecha actual.	Categorización de los años cumplidos del trabajador. Se agruparán de acuerdo a los grupos etarios de las memorias estadísticas de salud en el trabajo IMSS.	Cuantitativa Intervalar	Valores absolutos.
Lateralidad	Predominio motor relacionado con las partes del cuerpo, que integran sus mitades derecha e izquierda	Mano que el ensamblador utiliza con mayor frecuencia para la realización de cualquier movimiento	Cualitativa Nominal	1. Diestro 2. Zurdo 3. Ambidiestro
Índice de Masa Corporal (IMC)	Medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo, diseñada por Adolphe Quetelet	Valor numérico obtenido de dividir el peso en kilogramos entre el producto de la talla al cuadrado en metros	Cuantitativa Continua	Valores absolutos

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Jornada de trabajo	Número de horas por día que el trabajador está obligado a prestar sus servicios.	Número de horas que el trabajador realmente presta sus servicios.	Cuantitativa Discreta	<ol style="list-style-type: none"> 5-8 horas 9-14 horas > 15 horas
Tiempo extra semanal	Número de horas adicionales que un trabajador presta sus servicios, a su jornada de trabajo.	Número de horas semanales que el ensamblador labora en empresa de inyección de plásticos, adicionalmente a su jornada de trabajo	Cuantitativa Discreta	<ol style="list-style-type: none"> 5 horas o menos De 6 a 10 horas De 11 a 15 hrs 16 horas o más
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: Cajeros de tiendas, procesador de alimentos, usuario de teclados de computadoras, dentista, capturista, cajeros, electricista, bordador, costurero, tejedor, perforador de piedra, mecánico, pintor industrial, manufactura de ropa, músico de cuerdas y percusiones, trabajadores de aves del corral.	Cualitativa Nominal Dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> Sí se ha expuesto No se ha expuesto

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 síntomas de Síndrome de Túnel del Carpo	Cualitativa Nominal	1. Ninguno 2. Deportes con raqueta 3. Voleibol 4. Levantamiento de pesas 5. Baloncesto
----------------------	--	---	----------------------------	--

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
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
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	1. Óptimo 2. Aceptable 3. Muy ligero 4. Ligero 5. Medio Alto

6.3 RECURSOS Y FINANCIAMIENTO

Humanos.

- Un médico residente del segundo año de la especialidad de Medicina del Trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona 32, “Mario Madrazo Navarro” (Investigador).

Materiales.

- Computadora portátil

- Programa Microsoft office
- Impresora
- Hojas blancas
- Bolígrafo tinta negra
- Goniómetro
- Cronómetro
- Cámara digital fotográfica y de video.

Financieros:

El estudio será financiado por el investigador con ayuda de la beca institucional.

6.4 ASPECTOS ÉTICOS.**Riesgo de la Investigación:**

Esta investigación con base a lo establecido en título segundo, capítulo I, artículo 17 del Reglamento de la Ley general de salud en materia de investigación, se clasifica con riesgo mínimo, así mismo se ajusta a las normas éticas internacionales, y a la declaración de Helsinki. Es decir Se adapta a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud.

Este protocolo incluye el consentimiento informado, que cada trabajador deberá firmar a libre voluntad. Así como de la autorización del representante legal de la empresa.

Contribuciones y beneficios:

Con este estudio el trabajador conocerá si la actividad laboral que realiza es un factor de riesgo para desarrollar síndrome de túnel del carpo y las medidas preventivas.

Procedimientos para garantizar la confidencialidad: Los resultados obtenidos de cada trabajador se mantendrá con carácter confidencial.

Beneficios: Al término del estudio, a los trabajadores que presenten síndrome de túnel del carpo de acuerdo a la gravedad de los síntomas se les indicara desde ejercicios de

calentamiento y estiramiento para realizar durante su jornada laboral, y acudir a su Unidad de Medicina Familiar para tratamiento y probable calificación de enfermedad de trabajo.

7. RESULTADOS

Descripción del puesto de trabajo de ensamblador.

El trabajador se presenta 15 minutos antes de su hora de entrada, se dirige al checador y posteriormente con el supervisor del área para asignación de máquina y tarea. Se coloca equipo de protección, el cual se conforma de bata, cofia para el cabello, lentes y guante. Se traslada hacia su área de trabajo, donde prepara el material necesario a utilizar, el cual consiste en tira de etiquetas que acomoda a su lado izquierdo, y caja con asa para cubeta que coloca en el piso a su lado derecho. Se sienta frente a la mesa de trabajo la cual se encuentra a un metro 10 centímetros del suelo, y recibe la cubeta de lado derecho con la base hacia arriba, la toma con la mano izquierda y la voltea con la apertura hacia arriba. Con la mano derecha coloca etiqueta en el centro del producto, toma el asa y ensambla en el borde externo de la cubeta ejerciendo presión con ambas palmas, una por la parte externa y la otra por la interna, con la mano derecha gira la cubeta para ensamblar el otro extremo del asa, realizando los mismos movimientos. Con la mano izquierda toma el borde del producto y las apila sobre su lado izquierdo. El trabajador requiere realizar movimientos repetitivos: de prono-supinación de antebrazo, extensión de la muñeca, desviación radial y cubital de la muñeca, agarre con pinza fina y ejercer presión sobre la pieza plástica con el dedo pulgar. Este ciclo de trabajo dura 32 segundos el cual realiza durante toda su jornada de trabajo con un único descanso de media hora para comer. El trabajador ensambla en promedio 864 piezas por turno; y si el trabajador realiza horas extras, este número se incrementa al doble.

De acuerdo la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones de 1988 el puesto de ensamblador se encuentra dentro del grupo 8, subgrupo 821, la Clasificación del Consejero Médico de Incapacidades lo cataloga como trabajo ligero, ya que requiere una cantidad insignificante de fuerza de manera constante para mover objetos. ^[61, 76]



Proceso de ensamble de cubetas.



Toma la cubeta y coloca etiqueta



Ens

Ensambla extremo contrario de asa

Apila cubeta

La empresa de estudio cuenta 221 trabajadores, de los cuales 100 se dedican al ensamble de piezas, se excluyeron 14 por contar con menos de un año de antigüedad. El total de la muestra fue de 86 participantes, de estos, el 16% (14) es población masculina y el 84% (72) es femenina. El rango de edad más frecuente de la población estudiada fue entre los 35 y 39 años con un mínimo de 18 años y máximo de 63 años (Tabla 7.1)

Rangos de edad	Frecuencia	Porcentaje
<15	0	0
15-19	2	2
20-24	6	7
25-29	9	11
30-34	11	13
35-39	16	19
40-44	14	16
45-49	12	14
50-54	9	10
55-59	6	7
60-64	1	1
65-69	0	0
70-74	0	0
>75	0	0
Total	86	100

Fuente: Historia clínica laboral 2014

Las características personales encontradas fueron las siguientes:

La población de estudio presenta una lateralidad diestra en el 93% (80) de los casos, 6% (5) zurda y 1% (1) ambidiestra. De acuerdo al Índice de Masa Corporal el 43 % (36) se encuentra en sobrepeso. El 58% (50) cuenta con secundaria terminada. El 93% no practica deporte, el 5% (4) realiza levantamiento de pesas y el 2%(2) basquetbol. (Tabla 7.2)

Tabla. 7.2 Características personales		
Variable	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Lateralidad		
Diestro	80	93
Zurdo	5	6
Ambidiestro	1	1
Índice de Masa Corporal (IMC)		
18.4 kg/m ² o menos (Peso bajo)	1	1
18.5 a 24.9 kg/m ² (Peso normal)	26	30
25 a 29.9 kg/m ² (Sobrepeso)	36	42
30 a 34.9 kg/m ² (Obesidad Tipo I)	15	17
35 a 39.9 kg/m ² (Obesidad Tipo II)	5	6
40 kg/m ² o más (Obesidad Tipo III)	3	4
Escolaridad		
Sin estudios	0	0
Primaria	8	9
Secundaria	50	58
Bachillerato	14	16
Carrera técnica	10	12
Licenciatura	4	5
Práctica de deportes		
No practica	80	93
Voleibol	0	0
Deporte con Raqueta	0	0
Basquetbol	2	2
Levantamiento de pesas	4	5
Toxicomanías		
Alcoholismo	38	44
Tabaquismo	26	30
Enfermedades crónicas no transmisibles		
Diabetes mellitus	3	4
Hipertensión arterial	6	7
Dislipidemia	0	0
Hipotiroidismo	1	1

Las características y antecedentes laborales encontradas fueron las siguientes:

El 7% (6) se ha expuesto a movimientos repetitivos de muñeca anteriormente, de los cuales 3 tienen el antecedente de trabajar como cajeras en tiendas de autoservicio, 2 como empacadoras y 1 como capturista, con una antigüedad en el puesto no mayor a los 5 años. El rango de antigüedad en el puesto de ensamblador más frecuente fue de 1 a 4 años. En cuanto a la duración de la jornada diaria de trabajo, el 55%(47) tuvieron asignado el turno de 8 horas y el 45%(39) turno de 10 horas. Un 30% laboran semanalmente de 6 a 10 horas extra. (Tabla 7.3)

Tabla 7.3. Características y antecedentes laborales		
Variable	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Antecedente de exposición ocupacional a movimientos repetitivos de muñeca		
Sí se ha expuesto	6	7
No se ha expuesto	80	93
Antigüedad en el puesto		
Menos de 29 días	0	0
1 a 6 meses	0	0
7 a 11 meses	0	0
1 a 4 años	49	57
5 a 9 años	27	32
10 a 14 años	2	2
15 a 19 años	2	2
20 a 24 años	5	6
25 años o más	1	1
Jornada diaria de trabajo		
5-8 horas	47	55
9-14 horas	39	45
>15 horas	0	0
Tiempo extra semanal		
No realiza	41	48
5 horas o menos	19	22
De 6 a 10 horas	26	30
De 11 a 15 horas	0	0
16 horas o más	0	0

Prevalencia de síntomas de Síndrome de tunel del carpo.

Del total de la población estudiada, se identificaron 16 ensambladores con signos y síntomas de positivos para síndrome de tunel del carpo, lo que equivale a una prevalencia puntual del 18.60%. (Gráfico 7.1). El 94% (15) presentan una lateralidad diestra. El 50% (8) tiene antigüedad en este puesto de 1 a 4 años. Dos cuentan con antecedente laboral de movimiento repetitivo de muñeca, con puesto de trabajo de cajera durante dos años y empacadora durante tres años respectivamente. La jornada para nueve trabajadores es de 8 horas diarias y para 7 es de 10 horas diarias. Dos refieren practicar baloncesto y levantamiento de pesas respectivamente con frecuencia de 2 veces por semana en sesiones de 1 hora. Diez trabajadores se encuentran dentro de su peso normal y seis se encuentran en sobrepeso. Un trabajador cuenta con antecedente de Hipertensión arterial sistémica de 5 años de diagnóstico y tratamiento. (Tabla 7.4)

Gráfica 7.1. Prevalencia de síntomas de Síndrome de Túnel del Carpo en Población de estudio



Fuente: Historia clínica laboral 2014

Tabla 7.4. Casos de ensambladores con signos y síntomas positivos para Síndrome de túnel del Carpo. Características personales y laborales

Variable	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Sexo		
Femenino	15	94
Masculino	1	6
Lateralidad		
Diestro	15	94
Zurdo	1	6
Antigüedad en el puesto		
1 a 4 años	8	50
5 a 9 años	5	31
10 a 14 años	1	6
15 a 19 años	2	13
Antecedente de exposición ocupacional a movimientos repetitivos de muñeca		
Sí se ha expuesto	2	12
No se ha expuesto	14	88

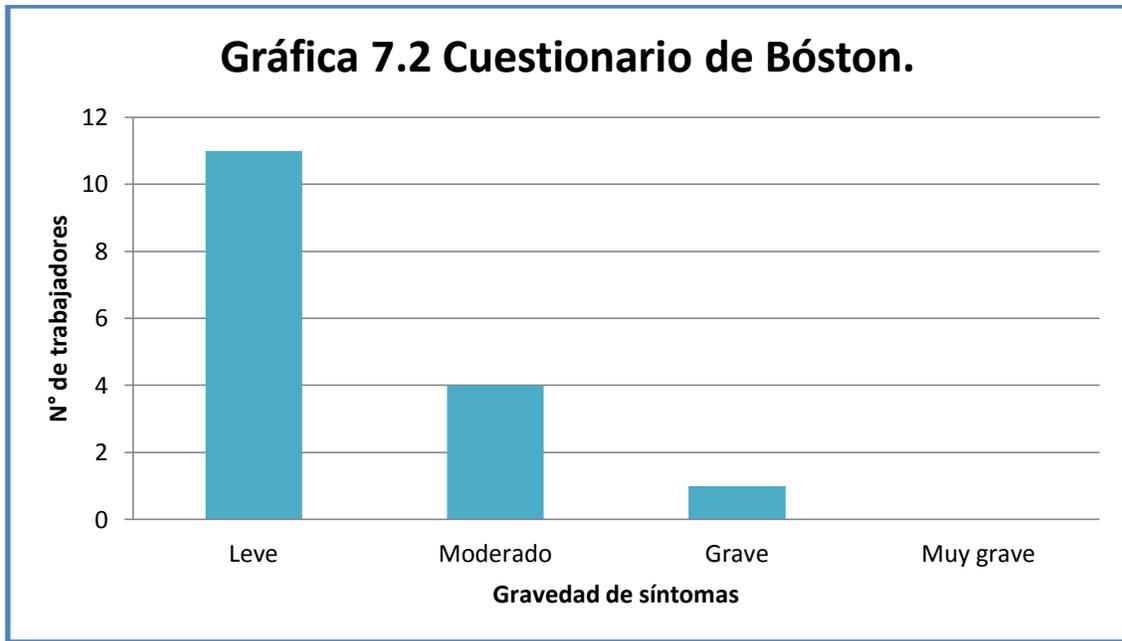
Jornada diaria de trabajo		
5-8 horas	9	56
9-14 horas	7	44
Práctica de deportes		
No practica	14	88
Basquetbol	1	6
Levantamiento de pesas	1	6
Índice de Masa Corporal (IMC)		
18.5 a 24.9 kg/m ² (Peso normal)	10	62
25 a 29.9 kg/m ² (Sobrepeso)	6	38

Fuente: Historia clínica laboral 2014

Cuestionario de Boston

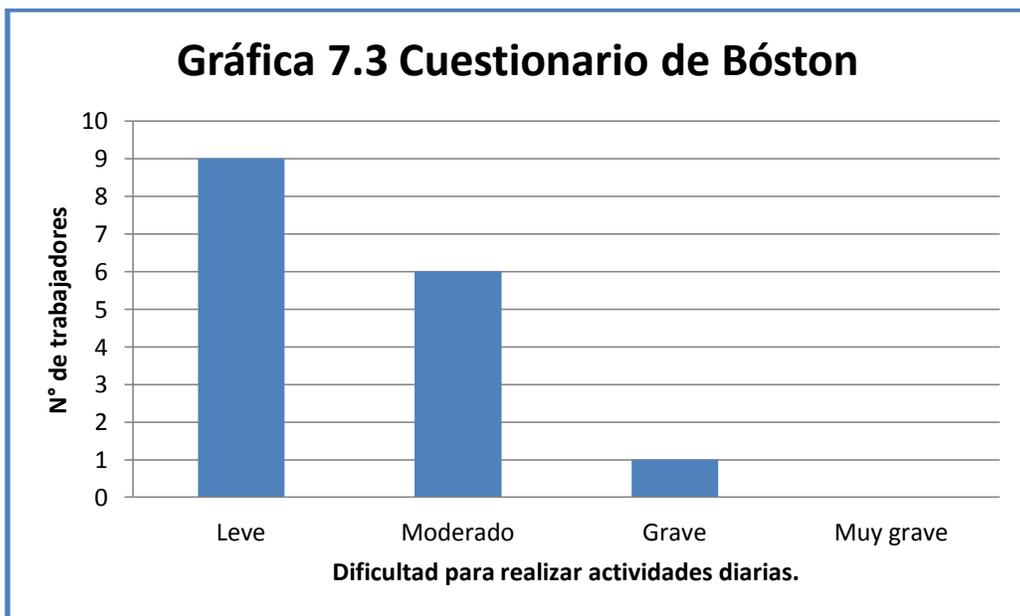
A los trabajadores con signos y síntomas positivos para Síndrome de Túnel del Carpo, se les realizó Cuestionario de Boston mostrando los siguientes resultados:

En lo que corresponde a la gravedad de los síntomas, el 69% (11) de los encuestados presenta síntomas leves, el 25% (4) síntomas moderados y el 6% (1) grave. (Gráfica 7.2)



Fuente: Historia clínica laboral 2014. Cuestionario de Boston

En cuanto a la dificultad para realizar actividades diarias, el 56% (9) de los encuestados presenta síntomas leves, el 37% (6) síntomas moderados y el 6% (1) grave. (Gráfica 7.3)



Fuente: Historia clínica laboral 2014. Cuestionario de Boston

Resultados del método Check-List OCRA para la evaluación del riesgo ergonómico de articulación de muñeca en ensambladores de una empresa de inyección de plásticos.

Fueron observadas tres tareas diferentes realizadas por los ensambladores de una empresa de inyección de plásticos mediante grabación con cámara digital, posteriormente se aplicó el método ergonómico Check-List OCRA con el fin de evaluar muñeca izquierda y derecha, los puntajes obtenidos fueron los siguientes (Tabla 7.5-7.7):

1) Ensamblador de partes automotrices:

Tabla 7.5 Evaluación de la duración neta de la tarea repetitiva y del ciclo.		
Descripción		Minutos
Duración total del turno	Oficial	495
	Real	495
Pausas oficiales	Contractual	30
Otras Pausas (Baño)		15
Almuerzo	Oficial	30
	Real	30
Tareas no repetitivas	Oficial	50
	Real	50
Duración neta de las tareas repetitivas		370
Número de ciclos realizados	Previstos	12/hora
	Reales	12/hora
Duración neta del ciclo (segundos)		5 min 30 segundos
Duración del ciclo observado (segundos)		360

Fuente: Método ergonómico Check-List OCRA

2) Ensamblador rebabeador de cubeta:

Tabla 7.6 Evaluación de la duración neta de la tarea repetitiva y del ciclo.		
Descripción		Minutos
Duración total del turno	Oficial	495
	Real	495
Pausas oficiales	Contractual	30
Otras Pausas (Baño)		15
Almuerzo	Oficial	30
	Real	30
Tareas no repetitivas	Oficial	176
	Real	176
Duración neta de las tareas repetitivas		244
Número de ciclos realizados	Previstos	108/hora
	Reales	108/hora
Duración neta del ciclo (segundos)		32 segundos
Duración del ciclo observado (segundos)		90segundos

Fuente: Método ergonómico Check-List OCRA

3) Ensamblador rebabeador de cubeta:

Tabla 7.7 Evaluación de la duración neta de la tarea repetitiva y del ciclo.		
Descripción		Minutos
Duración total del turno	Oficial	495
	Real	495
Pausas oficiales	Contractual	30
Otras Pausas (Baño)		15
Almuerzo	Oficial	30
	Real	30
Tareas no repetitivas	Oficial	104
	Real	104
Duración neta de las tareas repetitivas		316
Número de ciclos realizados	Previstos	252/hora
	Reales	252/hora
Duración neta del ciclo (segundos)		14 segundos
Duración del ciclo observado (segundos)		90segundos

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 7.8)

Tabla 7.8 Puntuaciones finales de Método Ergonómico Check List-OCRA						
Factores de riesgo ergonómico	Ensamblador de piezas de autos		Ensamblador rebabeador de cubeta		Ensamblador de cubeta	
Recuperación	4		3		4	
Frecuencia	Izquierdo	4.5	Izquierdo	2.5	Izquierdo	4.5
	Derecho	4	Derecho	3	Derecho	4.5
Fuerza	Izquierdo	2	Izquierdo	2	Izquierdo	2
	Derecho	2	Derecho	4	Derecho	4
Postura	Izquierdo	9.5	Izquierdo	6	Izquierdo	4
	Derecho	8	Derecho	9.5	Derecho	13.5
Factores adicionales	Izquierdo	2	Izquierdo	2	Izquierdo	2
	Derecho	2	Derecho	2	Derecho	2
Ritmo de trabajo	Izquierdo	2	Izquierdo	2	Izquierdo	2
	Derecho	2	Derecho	2	Derecho	2
Factor multiplicador	0.95		0.85		0.925	
Índice de riesgo	Izquierdo	22.8	Izquierdo	13.7	Izquierdo	15.26
	Derecho	20.9	Derecho	21.2	Derecho	25.9
Valoración de riesgo	Izquierdo	Alto	Izquierdo	Ligero	Izquierdo	Medio
	Derecho	Medio	Derecho	Medio	Derecho	o Alto

Fuente: Método ergonómico Check-List OCRA

8. DISCUSIÓN

En México según las últimas estadísticas reportadas en el INEGI en el 2014, la industria manufacturera está conformada por 472, 357 industrias que ocupa 2 110 939 trabajadores entre los cuales se encuentran los ensambladores. ^[3]

La prevalencia de Síndrome de Túnel del Carpo fue de 18.60% la cual es similar a la reportada por Ibrahim y por Mathew en Reino Unido, quienes reporta una prevalencia del 7 al 16% entre la población trabajadora. Sin embargo sobrepasa la estimada por Klaus Giersiepen de 9% entre la población con movimiento repetitivo. ^[2, 13, 15]

Somaiah Aroori y Bruce Conolly, mencionan que el STC es 4-5 veces más común en mujeres que hombres lo que coincide con nuestro estudio donde se encontró una tasa de incidencia de 15 mujeres por cada hombre. Coincide también con lo reportado por la Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y Tratamiento de Síndrome de Túnel del Carpo en Primer Nivel de Atención, México del Instituto Mexicano del Seguro Social. Bruce Conolly menciona también que el lado afectado más frecuente es el dominante, lo que concuerda con nuestro estudio. ^[9,19,29]

La jornada de trabajo de la población de estudio fue de 8-10 horas por día con movimiento de muñeca continuo, estudios multicéntricos realizados por N. Goddard reportan que la flexión o extensión de la muñeca ≥ 20 horas/semana o $> 3,5$ horas por día de la jornada de trabajo eleva el riesgo 5-8 veces de presentar esta patología, por lo tanto la población en estudio presenta un riesgo elevado de presentar Síndrome de Túnel de Carpo. ^[11]

Silverstein cataloga en tres grupos el tipo de movimiento realizado para presentar riesgo de STC, lo cuales son baja fuerza ejercida-baja ^{repetitividad}, alta fuerza-alta repetitividad y baja fuerza-alta repetitividad. Nuestro grupo de estudio se encuentra dentro del último grupo, lo cual se pudo comprobar con el uso del método ergonómico Check List-OCRA con el que se identificó un riesgo medio a alto para presentar lesiones musculoesqueléticas en miembros superiores, el cual no es aceptable y se requiere de medidas inmediatas para disminuir el riesgo de presentar alguna lesión en dicho puesto. ^[36,32]

Con el Cuestionario de Boston se pudo identificar la gravedad de los síntomas así como la dificultad que tienen los trabajadores para realizar sus actividades fuera de su horario laboral. ^[58]

9. CONCLUSION

El síndrome del túnel del carpo es el la neuropatía por atrapamiento de la extremidad superior más común. En el presente estudio se identifico una prevalencia del 18.60% en la población trabajadora. El esto significa que hay un gran número de personal expuesto y por esto mismo es indispensable la identificación de factores de riesgo para evitar el desarrollo de esta patología. En la investigación se identificó que el factor de riesgo para estos trabajadores es el movimiento repetitivo de muñeca y la postura forzada.

Al final del estudio, a los trabajadores que presentaron signos y síntomas positivos para STC, se les indicó ejercicios de calentamiento y estiramiento para realizar durante su jornada laboral, así como acudir a su Unidad de Medicina Familiar para tratamiento y probable calificación de enfermedad de trabajo.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Prakash P, Manish K. Carpal tunnel syndrome: Current concepts. JIMSA. 2011; 24 (1): 21-25.
2. Ibrahim L, Khan W, Goddard, Smitham P. Carpal tunnel syndrome: A review of the recent literature. The Open Orthopaedics Journal. 2012; 6(1): 69-76.
3. Instituto Nacional de estadística y geografía 2013.
4. Van R, Huisstede B, Koes B, Burdorf A. Associations between work-related factors and the carpal tunnel syndrome—a systematic review. Scand J Work Environ. 2009; 35 (1): 19-36.
5. Roquelaure Y, Ha C, Guillaume N, Pe'Lier-Cady M, Mariot C, Descatha A. Attributable risk of carpal tunnel syndrome according to industry and occupation in a general population. Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research). September 15, 2008; 59 (9): 1341–1348.
6. Cailliet R. (2006). Anatomía funcional, biomecánica. Capítulo 5. Anatomía funcional del codo, la muñeca, la mano y los dedos. Editorial Marbán.
7. Bollini C. Revisión anatómica del plexo braquial. Rev. Arg. Anest. 2004; 62 (6): 386-389.
8. Ministerio de la Protección Social (2007). Guía de atención integral 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) (GATI-DME).
9. Somaiah A, Spence R. Carpal tunnel syndrome. Ulster Med J. 2008; 77 (1): 6-17.
10. Memorias estadísticas de Salud en el Trabajo 2012. IMSS. Dirección de Prestaciones Médicas. Coordinación de Salud en el Trabajo, México.
11. Ibrahim I, Khan, W, Goddard N, Smitham P. Carpal tunnel syndrome: a review of the recent literature. The Open Orthopaedics Journal. 2012; 6 (1): 69-76.
12. Palmer K. Carpal tunnel syndrome: the role of occupational factors. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2011; 25(1): 15–29.
13. Giersiepen K, Spallek M. Carpal tunnel syndrome as an occupational disease. Dtsch Arztebl Int 2011; 108(14): 238–42.

14. Jaramillo E, Buitrago L, Maya C, Portillo S, Uribe J, Vásquez E. Síndrome del túnel del carpo: aspectos clínicos y su relación con los factores ocupacionales. *Revista CES Salud Pública*. 2012; 3 (2): 210-218.
15. Mathew S, Palmer J, Wasim S. Khan. Is there light at the end of the tunnel? controversies in the diagnosis and management of carpal tunnel syndrome. *HAND*. 2010; (5):354–360.
16. Lockhart y cols. *Anatomía Humana*, México D.F. ed. Mc Graw- Hill Interamericana. 2007. p. 288-290.
17. Gutierrez C, Gargollo C, Jiménez Y. manejo del síndrome del túnel del carpo en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González”. *Cirugía plástica*. 2002; 12 (1): 25-30.
18. Mellow C. Carpal tunnel síndrome. *Continuing medical education*. 2007; 34 (1).
19. Conolly B. Carpal tunnel syndrome Can it be a work related condition? *Australian Family Physician*. 2009; 38 (9).
20. *Anatomía con orientación clínica*. Keith L Moore. Sexta edición. 2010.
21. Restrepo H, Arbeláez M. Estudio descriptivo de los desórdenes traumáticos acumulativos en los trabajadores del complejo industrial de Barrancabermeja septiembre 1996–agosto 1997. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*. 1997; 15(1): 37-68.
22. Secretaría de Salud Laboral. *Manual de trastornos musculoesqueléticos*. 2008.
23. Universidad nacional de Colombia sede Bogotá, facultad de artes. Escuela de diseño industrial. Laboratorio de ergonomía y factores humanos (2011). *Protocolos de intervención para la prevención de Desórdenes Músculo Esqueléticos de miembro superior y de espalda en actividades de Manufactura*.
24. *Understanding occupational risks in Europe*. (2007). *Musculoskeletal disorders in Europe, definitions and statistics*. S
25. International School of Higher Education in Labour and Industrial Relations. *Labour studies E-Journal of International and Comparative*. 2014; 3 (1).
26. Barbe M, Gallagher S, Massicotte V, Tytell M, Popoff S. The interaction of force and repetition on musculoskeletal and neural tissue responses and sensorimotor behavior in a rat model of work-related musculoskeletal disorders. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2013, 14:303.
27. Lázaro P, Parody E, García R, Jover G, Sevilla J. Cost of temporary work disability due to musculoskeletal diseases in Spain. *Reumatol Clin*. 2014;10(2):109–112.

28. Suarez S. Trastornos musculoesqueléticos psicopatología y dolor. Ministerio de trabajo e investigación. 2009.
29. Guía de práctica clínica. Diagnóstico y tratamiento de síndrome de túnel del Carpo en primer nivel de atención.
30. Luckhaupt S, Sweeney M, Sestito J, Calvert G. What is the true prevalence of carpal tunnel syndrome among US workers? *Scand J Work Environ Health* 2014; 40(1):100.
31. Jagga V, Lehri A, Verma S. Occupation and its association with carpal tunnel syndrome- a review. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*. 2011; 7(2): 68-78.
32. Dale A, Harris-Adamson C, Rempel D, Gerr F, Hegmann K, Silverstein B, Burt S, Garg A, Kapellusch J, Merlino L, Thiese M, Eisen E, Evanoff B. Prevalence and incidence of carpal tunnel syndrome in US working populations: pooled analysis of six prospective studies. *Scand J Work Environ Health*. 2013;39(5):495-505.
33. Michael S. Cartwright M, Francis O, Walker M, Blocker M, Schulz P. The prevalence of carpal tunnel syndrome in latino poultry processing workers and other latino manual workers. *J Occup Environ Med*. 2012 ; 54(2): 198–201.
34. Gómez A. Serrano G. Carpal tunnel síndrome. *Fisioterapia*. 2004; 26(3):170-8.
35. Bland J. Carpal tunnel syndrome, clinical review. *BMJ*. 2007; 335.
36. Juntura V, Silverstein B. Role of physical load factors in carpal tunnel syndrome. *Scand J Work Environ Health*. 1999; 25(3):163-185.
37. Żyluk A. Is carpal tunnel syndrome an occupational disease? A review. *Polish Orthopedics and Traumatology*. 2013; 78: 121-126.
38. Gerstner B. Síndrome del túnel carpiano. Evaluación clínica y ayuda diagnóstica. *Revista de la universidad industrial de Santander*. 2008.
39. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Estudio descriptivo de enfermedades profesionales. 2014.
40. Fundación Francisco Largo Caballero y Ministerio de Trabajo e Inmigración. Coste sanitario del asma, cáncer de vejiga, tunel carpiano y otra patología osteoarticular atribuible al trabajo en España. 2010.
41. Miedany Y, Ashour S, Youssef S, Mehanna A, Meky F. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: old tests new concepts. *Joint Bone Spine*. 2008; 75: 451-457.

42. Ministerio de empleo y seguridad social. Enfermedades profesionales relacionadas con los TME. 2007.
43. Min-Kyu K, Hong-Jun J, Se-Hyuck P, Hee-Seung N. Value of ultrasonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome : correlation with electrophysiological abnormalities and clinical severity. *J Korean Neurosurg Soc.* 2014; 55 : 78-82.
44. Cheung JPY, Fung B, Ip WY, Chow SP. Occupational repetitive strain injuries in Hong Kong. *Hong Kong Med J.* 2008;14:296-302.
45. Ley federal del Trabajo. Año 2012.
46. Ley del Seguro Social. Título II. Capítulo III. Página 469. Año 2012
47. Ministerio de trabajo e inmigración. Tiempos estándar para incapacidad temporal.
48. Presley Reed, MD, et al. The Medical Disability Advisor. Workplace Guidelines for Disability Duration (Pautas para el lugar de trabajo en cuanto a la duración de la incapacidad) Fourth Edition (cuarta edición). 2002.
49. Procedimiento para la dictaminación y prevención de enfermedades de trabajo. IMSS.
50. Carvalho J, Jerosch-Herold C, Song F. A systematic review of the psychometric properties of the Boston Carpal Tunnel Questionnaire. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2006, 7:78.
51. Valdizán-Usón J, Rios M, Diaz M, Haddad M, NavarroM. Síndrome del túnel carpiano: comparación de resultados en el electroneurograma y en el cuestionario de Boston. *Arch Prev Riesgos Labor.* 2010; 13 (4): 188-192.
52. Dong P, Hyoun K, Won L, Lee K, Lihui W, Tae-Jong K, Yong-Wook P, Tai-Seung N. Cross-cultural adaptation of the korean version of the boston carpal tunnel questionnaire: its clinical evaluation in patients with carpal tunnel syndrome following local corticosteroid injection. *J Korean Med Sci.* 2013; 28: 1095-1099.
53. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy LH, Hohl GG, Fossel AH. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *Journal of Bone and Joint Surgery. American.* 1993; 75:1585-92.
54. Ball C, Pearse M, Kennedy D, Hall A, Nanchahal J. Validation of a one-stop carpal tunnel clinic including nerve conduction studies and hand therapy. *Ann R Coll Surg Engl.* 2011; 93: 634–638.

55. Okamura A, Miyamoto L, Henrique C, Raduan J. Evaluation of patients with carpal tunnel syndrome Treated by endoscopic technique. *Acta Ortop Bras.* 2014; 22(1): 29-33.
56. Miyamoto L, Baptista J, Leonel L, Branco M, Faloppa F, Leite M, Fernandes C. Evaluation of boston questionnaire applied at late post-operative period of carpal tunnel syndrome operated with the paine retinaculatome through palmar port. *Acta Ortop Bras.* 2006; 14(3).
57. Rempel D, Evanoff B, Amadio P, Krom M, Franklin G, Franzblau A. Consensus criteria for the classification of carpal tunnel syndrome in epidemiologic studies. *American Journal of Public Health.* 1998; 88 (10).
58. Jerosch-Herold C, Carvalho J, Song F. A systematic review of outcomes assessed in randomized controlled trials of surgical interventions for carpal tunnel syndrome using the international classification of functioning, disability and health (icf) as a reference tool. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2006; 7 (96).
59. International Ergonomics Association.
60. Mondelo P. *Ergonomía 1, fundamentos.* Barcelona: Ediciones UPC; 1999: 13-22.
61. Guía para la clasificación del trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social.
62. Resolución sobre la actualización de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones. Organización Internacional del Trabajo.
63. Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura. Clasificación Internacional Normalizada de la Educación 1997, UNESCO 2006.
64. Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
65. Palacios J. La industria de los plásticos de ingeniería en México. Caso Nylamid, poli(amidas) PA6, PA12, PA6/12. *Bol. Soc. Quím. Méx.* 2009; 3 (1): 25-29.
66. Bucay B. Apuntes de historia de la química industrial en México. *Revista de la Sociedad Química de México.* 2001; 45 (3).
67. Asociación Nacional de la Industria del Plástico A.C. "Perspectivas de la Industria del plástico en México. Encuentro de negocios, difusión comercial. Tlalnepantla, Estado de México. Secretaría de Economía. 2007.
68. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Censos Económicos 2009. México 201.

69. 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 el 1º de noviembre de 2002.
70. Escuela colombiana de ingeniería. Plásticos, curso de procesos de manufactura. Facultad ingeniería industrial laboratorio de producción. 2007.
71. Téllez S. Introducción al proceso de inyección de plásticos.
72. Grupo de Ergonomía Cognitiva, Universidad de Granada. Ergonomía en los sistemas de trabajo. 2011.
73. Asencio C.S et al. Evaluación Ergonómica de Puesto de Trabajo. Ed. Parininfo. Madrid España 201. P 2-10, 238-239
74. Ministerio de la Protección Social República de Colombia. Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional. Colombia, 2011: 21:33.
75. 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.
76. Oficina Internacional del Trabajo Ginebra. Informe Reunión de expertos sobre estadísticas del trabajo. Ginebra, 2007.

11. ANEXOS.

HISTORIA CLÍNICA LABORAL

FECHA: ___/___/___

NOMBRE: _____
_____ SEXO: H ___ M ___

EDAD:

ESTADO CIVIL: _____

TELÉFONO:

DIRECCIÓN:

ESCOLARIDAD: _____ ANTIGÜEDAD EN
EMPRESA: _____

ANTECEDENTES HEREDO FAMILIARES:

ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS (BIEN, MAL, REGULAR)

HABITACIÓN _____ ESPECIFIQUE: _____

HIGIENE: BAÑO DIARIO SI ___ NO ___ CAMBIO DE ROPA DIARIO: SI ___ NO ___
ESPECIFIQUE: _____

ALIMENTACIÓN _____ ESPECIFIQUE: _____
INMUNIZACIONES: _____

ACTIVIDAD FÍSICA O
DEPORTIVA: _____

ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS:

QUIRÚRGICOS: SI ___ NO ___
ESPECIFIQUE: _____

ALÉRGICOS: SI ___ NO ___
ESPECIFIQUE: _____

TRAUMÁTICOS: SI ___ NO ___
ESPECIFIQUE: _____

TRANSFUSIONALES: SI ____ NO ____
ESPECIFIQUE: _____

ENFERMEDADES CRÓNICAS: SI ____ NO ____
ESPECIFIQUE: _____

TABAQUISMO: SI ____ NO ____
ESPECIFIQUE: _____

ALCOHOLISMO: SI ____ NO ____
ESPECIFIQUE: _____

TOXICOMANÍAS: SI ____ NO ____
ESPECIFIQUE: _____

AGO:

MENARCA: _____ RITMO: _____ FUM: _____ IVSA: _____

NPS: _____

G: ____ P: ____ C: ____ A: ____ MPF: _____ PAP: _____

DOCMA: _____

MENOPAUSIA: _____ EMBARAZO ACTUAL: SI ____ NO ____ SDG: _____

INTERROGATORIO POR APARATOS Y SISTEMAS:

RESPIRATORIO: SI ____ NO: ____ ESPECIFIQUE:

CARDIOVASCULAR: SI ____ NO: ____ ESPECIFIQUE:

DIGESTIVO: SI ____ NO: ____ ESPECIFIQUE:

UROGENITAL: SI ____ NO: ____ ESPECIFIQUE:

NERVIOSO: SI ____ NO: ____ ESPECIFIQUE:

TEGUMENTARIO: SI ____ NO: ____ ESPECIFIQUE:

ENDÓCRINO: SI ____ NO: ____ ESPECIFIQUE:

OSTEOMUSCULAR: SI ____ NO: ____ ESPECIFIQUE:

EXPLORACIÓN FÍSICA:

PESO: _____ TALLA: _____ FC: _____ FR: _____ TA: _____ IMC: _____
PERÍMETRO ABDOMINAL: _____

CABEZA Y

CUELLO: _____

TÓRAX: _____ ABDOMEN:

COLUMNA: _____

M.

SUPERIORES _____

M INFERIORES:

INTEGRIDAD FÍSICA: SI ____ NO ____ ESPECIFIQUE

ANTECEDENTES LABORALES:

ANTIGÜEDAD: _____ PUESTO: _____

HORARIO: _____

POSICIÓN AL TRABAJAR: DE PIE _____ SENTADO _____

CUNCLILLAS _____

ACTIVIDAD QUE REALIZA:

HERRAMIENTA:

EPP:

AGENTES A LOS QUE SE EXPONE:

CAPACITACIÓN LABORAL: _____

ACCIDENTES PREVIOS:

CUESTIONARIO DE BOSTON.

Nombre:.....

Mano afectada: () Derecha () Izquierda

Fecha de Evaluación: / /

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A LOS SÍNTOMAS QUE HA PRESENTADO EN UN PERIODO DE 24 HORAS EN LAS ÚLTIMAS DOS SEMANAS.
(Seleccione una respuesta en cada pregunta)

En las últimas dos semanas, ha presentado:

¿Molestia en la mano o el dolor en la muñeca durante la noche?

1. No tengo molestias durante la noche.
2. Dolor leve
3. Dolor moderado
4. Dolor intenso
5. Dolor muy severo

¿Con qué frecuencia le despierta durante una noche en las últimas dos semanas?

1. Nunca
2. Una vez
3. Dos o tres veces
4. Cuatro o cinco veces
5. Más de cinco veces

¿Suelen tener dolor en la mano o en la muñeca durante el día?

1. Nunca tengo dolor durante el día
2. Tengo un dolor leve durante el día
3. Tengo dolor moderado durante el día
4. Tengo un dolor intenso durante el día
5. Tengo un dolor muy intenso durante el día

¿Con qué frecuencia tiene dolor en la mano o en la muñeca durante el día?

1. Nunca

2. Una o dos veces al día
3. de tres a cinco veces al día
4. Más de cinco veces al día
5. El dolor es constante.

¿Cuánto tiempo, en promedio, tiene un episodio de dolor durante el día?

1. Nunca tengo dolor durante el día.
2. Menos de 10 minutos
3. 10 a 60 minutos
4. Más de 60 minutos
5. El dolor es constante durante todo el día

¿Tiene entumecimiento (pérdida de sensibilidad) en la mano?

1. No
2. Presenta entumecimiento leve
3. Entumecimiento moderado
4. Tengo entumecimiento grave
5. Tengo entumecimiento muy grave

¿Tiene debilidad en la mano o en la muñeca?

1. No hay debilidad
2. Debilidad leve
3. Debilidad moderada
4. Debilidad severa
5. Debilidad muy severa

¿Tiene sensación de hormigueo en la mano?

1. No hay sensación de hormigueo
2. Leve hormigueo
3. Hormigueo moderado
4. Grave hormigueo
5. Hormigueo muy severo

¿Qué de grave es el adormecimiento (pérdida de sensibilidad) o sensación de hormigueo en la noche?

1. No tengo entumecimiento u hormigueo en la noche
2. Leve
3. Moderado
4. Grave
5. Muy grave

¿Con qué frecuencia tiene el entumecimiento u hormigueo en la mano que le despierta durante una noche típica en las últimas dos semanas?

1. Nunca
2. Una vez
3. Dos o tres veces
4. Cuatro o cinco veces
5. Más de cinco veces

¿Tiene dificultad para la captación y uso de objetos pequeños como llaves o plumas?

1. No hay dificultad
2. Leve dificultad
3. Dificultad moderada
4. Dificultad severa
5. Dificultad muy severa

EN UN DÍA TÍPICO DE LAS ÚLTIMOS DOS SEMANAS, ¿HA TENIDO ALGUNA DIFICULTAD EN LA REALIZACIÓN DE ALGUNA DE LAS ACTIVIDADES SIGUIENTES?

- | | |
|--|---|
| No hay dificultad | 1 |
| Leve dificultad | 2 |
| Dificultad moderada | 3 |
| Dificultad severa | 4 |
| No se puede realizar la actividad debido a síntomas en manos y muñecas | 5 |

ACTIVIDAD	GRADO DE DIFICULTAD				
	1	2	3	4	5
Escribir	1	2	3	4	5
Abotonarse la ropa	1	2	3	4	5
Sostener un libro mientras lo está leyendo.	1	2	3	4	5
Sostener un teléfono mientras está hablando	1	2	3	4	5
Limpieza del hogar	1	2	3	4	5
Abrir la tapa de un envase de vidrio	1	2	3	4	5
Cargar las bolsas del mercado	1	2	3	4	5
Bañarse y vestirse	1	2	3	4	5



**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 de síntomas de túnel del carpo en ensambladores de una empresa de inyección de plásticos.

Patrocinador externo (si aplica):

Lugar y fecha: México D.F. Empresa de inyección de plásticos. Junio 2014

Número de registro:

Justificación y objetivo del estudio: Detectar si usted presenta síntomas de síndrome de túnel del carpo.

Procedimientos: Se le harán preguntas en relación a su salud y su trabajo, además de una exploración física

Posibles riesgos y molestias: Ninguno.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio: Conocer su estado de salud, además de saber si existen factores de riesgo que podrían dañar la salud en su trabajo.

Patrocinador externo (si aplica): El resultado del estudio es confidencial.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: Usted tendrá la opción de decidir en cualquier momento si desea dejar de participar en el estudio

Participación o retiro: 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.

Privacidad y confidencialidad:

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

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.

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

Investigador Responsable: Dra Lilia Araceli Aguilar Acevedo. Tél 56 77 85 99 ext. 28392. araceli.aguilac@imss.gob.mx

Colaboradores: Dra. Mariana López González.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a Hospital General de Zona N°32. DIST. Teléfono: 56778599 extensión: 28392

Nombre y firma del sujeto

Testigo 1

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 2

Método Check List OCRA

El método Check List OCRA evalúa el riesgo en función de los siguientes factores:

- La duración real o neta del movimiento repetitivo.
- Los periodos de recuperación o de descanso permitidos en el puesto.
- La frecuencia de las acciones requeridas.
- La duración y tipo de fuerza ejercida.
- La postura de los hombros, codos, muñeca y manos, adoptada durante la realización del movimiento.
- La existencia de factores adicionales de riesgo tales como la utilización de guantes, presencia de vibraciones, tareas de precisión, el ritmo de trabajo, etc.

Las principales características del método Check List OCRA son:

- Se trata de un método sencillo y rápido de aplicar.
 - Cerca de 60 opciones agrupadas en 5 factores completan el cuestionario.
 - La evaluación de un puesto con un ciclo de trabajo de unos 15 segundos puede realizarse en 3-4 minutos. Para un ciclo de 15 minutos, puede aproximarse a 30 minutos el tiempo de evaluación, incluyendo tareas adicionales de registro de la información (mapas de riesgo, software, videos, etc).
- El método permite evaluar el riesgo asociado a un puesto, a un conjunto de puestos y por extensión el riesgo de exposición para un trabajador que ocupa un sólo puesto o bien que rota entre varios puestos.
- El método valora el riesgo en función del tiempo:
 - La valoración del riesgo debida a cada factor es proporcional al tiempo durante el cual dicho factor está presente en la actividad.
 - El método considera la duración del movimiento real o neta como un factor

más de aumento o disminución del riesgo final.

- Para la evaluación del riesgo asociado a un trabajador el método considera el tiempo de ocupación real del puesto/s por el trabajador.
- Los resultados son concisos y de fácil interpretación:
 - El resultado final es un valor numérico, Índice Check List OCRA, que pertenece a uno de los 6 rangos de valores en los que el método organiza los posibles resultados. A cada rango de valores le corresponde una descripción del riesgo (Óptimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio, Alto) y una escueta recomendación de acción (No se requiere acción, Nuevo análisis o mejora del puesto, Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento).
 - A cada factor evaluado se le otorga una puntuación o subíndice. El análisis de su aportación al riesgo o índice final puede orientar el enfoque de posteriores estudios del puesto.
- El método considera factores tales como la frecuencia, la fuerza o la postura, considerados relevantes por la mayoría de métodos que evalúan movimientos repetitivos (RULA, REBA, JSI)
- Incluye en la evaluación factores adicionales como la utilización de guantes, el uso de herramientas con vibración, uso de herramientas que provocan compresiones en la piel, así como la importancia del ritmo determinado o no por la máquina.

Respecto a las limitaciones del método Check List OCRA cabe señalar:

- Su carácter preliminar no concluyente, y por tanto la dependencia de otros métodos más exhaustivos para el análisis del riesgo en profundidad.
- El método sugiere la posibilidad de asignar puntuaciones intermedias a los factores para los cuales no se encuentra descrita la situación concreta en estudio, siendo dichas puntuaciones subjetivas y dependientes del criterio del evaluador.
- Evalúa el riesgo de posturas forzadas únicamente de los miembros superiores, dejando fuera del análisis las posturas forzadas de la cabeza, el cuello, el tronco, las piernas, etc.
- En las evaluaciones de los factores adicionales (guantes, vibraciones, compresión, precisión.) permite seleccionar un único factor, el más significativo, perdiéndose información y concreción del riesgo al coincidir varias de dichas circunstancias.
- El método está orientado hacia la evaluación de puestos ocupados durante un máximo de 8 horas (480 minutos).

- Si la ocupación es de más de 8 horas la "fiabilidad" del resultado se ve afectada al incrementarse el riesgo en la misma proporción para 9 horas de trabajo, que para 12 horas, 13 horas, etc.
- Las posibles opciones planteadas por el método respecto a los periodos de recuperación hacen referencia a movimientos de entre 6 y 8 horas de duración como máximo.
- El método no clasifica el riesgo para las puntuaciones intermedias otorgadas a los diferentes factores. El análisis complementario de la importancia de cada factor se reduce a la comparación subjetiva de los resultados parciales entre sí y con respecto al índice final.
- El método valora la fuerza únicamente si ésta se ejerce cada pocos ciclos y está presente durante todo el movimiento repetitivo. De esta forma, el riesgo asociado al manejo puntual de cargas requerido por un puesto no quedaría convenientemente reflejado en la valoración final riesgo.
- Para resultados del Índice Check List OCRA menores o iguales a 5 el método establece que el riesgo es Óptimo y para valores de entre 5 y 7,5 considera el riesgo Aceptable. En ambos casos señala que no es necesaria acción alguna. Sin embargo, la existencia de factores con puntuaciones distintas a cero, es decir con presencia de riesgo, podrían interpretarse como aspectos a mejorar del puesto, acción ésta siempre recomendable.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España apunta además las siguientes limitaciones:

- El método no considera las "micropausas" como periodos de recuperación y por tanto de disminución del riesgo (ejemplo de circunstancia con "micropausas": cinta transportadora sin producto pendiente de recoger cada pocos segundos).
- No permite evaluar el factor fuerza si ésta es de carácter ligero.
- Se consideran todas las posturas con idéntica gravedad y sólo su prolongación en el tiempo afecta al riesgo.
- El método valora todos los tipos de agarre con el mismo riesgo. Sólo la duración del mismo influye en el incremento del riesgo, sin embargo, los agarres "en pinza" son por lo general más propensos a provocar trastornos músculo-esqueléticos que los agarres palmares o en gancho.

A continuación se detalla la aplicación del método Check List OCRA :

Formas de aplicación

Los diferentes escenarios de aplicación del método Check List OCRA determinarán en cada caso los pasos necesarios para la valoración del riesgo.

La exposición del método se organizará en base a los siguientes casos de evaluación, ordenados de menor a mayor "complejidad" respecto a los cálculos necesarios:

- Evaluación del riesgo intrínseco de un puesto.
- Evaluación del riesgo asociado a un trabajador que ocupa un único puesto.
- Evaluación del riesgo intrínseco asociado a un conjunto de puestos.
- Evaluación del riesgo asociado a un trabajador que rota entre un conjunto de puestos (que comprende 2 posibles casos).
 - El trabajador cambia de puesto al menos una vez cada hora.
 - El trabajador cambia de puesto menos de una vez cada hora.

En primer lugar se describirá el método en su versión más sencilla, destinada a la evaluación del riesgo intrínseco de un único puesto:

Evaluación del riesgo intrínseco de un único puesto.

El método Check List OCRA describe el riesgo intrínseco de un puesto en base a un único valor numérico llamado Índice Check List OCRA, dicho valor es el resultado de la suma de una serie de factores (factor de recuperación, frecuencia, fuerza, postura y factores adicionales) posteriormente modificada por la duración real del movimiento (multiplicador de duración).

La siguiente fórmula ilustra el cálculo necesario para la obtención del Índice Check List OCRA de un puesto:

$$\text{Índice Check List OCRA} = \left(\frac{\text{Factor de recuperación}}{\text{de recupera}} + \frac{\text{Factor de frecuencia}}{\text{de frecuenc}} + \frac{\text{Fact or de fuer}}{\text{de fuer}} + \frac{\text{Factor de postura}}{\text{de postura}} + \frac{\text{Fact ore s adic}}{\text{ore s adic}} \right) * \frac{\text{Multi plicad or de durac}}{\text{plicad or de durac}}$$

Tabla 1. Fórmula de obtención del Índice Check List OCRA de un puesto.

El procedimiento de obtención del Índice Check List OCRA de un puesto consta de los siguientes pasos:

Evaluación de la duración neta del movimiento repetitivo y de la duración neta del ciclo.

El método plantea un pequeño análisis previo a la evaluación del riesgo, con el fin de determinar la Duración real o neta del movimiento repetitivo y la Duración neta del ciclo de trabajo.

La determinación de la duración neta del movimiento será posteriormente utilizada para corregir, si fuera necesario, el Índice de riesgo Check List OCRA obtenido a partir de los factores de recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales.

La siguiente tabla muestra los datos solicitados por el método para la evaluación de la duración neta del movimiento repetitivo y del ciclo de trabajo:

Descripción		Minutos
Duración total del movimiento	oficial	
	real	
Pausas oficiales	contractual	
Otras pausas		
Almuerzo	oficial	
	real	
Tareas no repetitivas	oficial	
	real	

DURACIÓN NETA DE LA/S TAREAS REPETITIVAS		
Nº de unidades (o ciclos)	Previstos	
	Reales	
DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg.)		
DURACIÓN DEL CICLO OBSERVADO (seg.)		

Tabla 2. Tabla para la evaluación de la duración neta de la tarea repetitiva y del ciclo.

A partir de la información recopilada en la Tabla 2 es posible determinar la Duración neta del movimiento repetitivo, como:

DURACIÓN NETA DE LA/S TAREAS REPETITIVAS (min.) =	Duración total del movimiento - Pausas oficiales - Otras pausas - Almuerzo - Tareas no repetitivas
--	---

La siguiente fórmula muestra el cálculo para la obtención de la duración neta del ciclo de trabajo en segundos:

DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg.) =	$\frac{\text{DURACIÓN NETA DE LA/S TAREAS REPETITIVAS (min)} * 60}{\text{Nº de unidades (o ciclos)}}$
---	---

Para finalizar este apartado, el método recomienda comparar la Duración neta del ciclo con la Duración del ciclo observada, estableciendo que si dichos valores son similares es posible iniciar la evaluación del riesgo. En otro caso, se debería describir las circunstancias concretas causantes de dicha desviación antes de proseguir con la evaluación.

Una vez finalizada la evaluación preliminar de la Duración neta del movimiento repetitivo y del ciclo de trabajo se detalla la obtención de cada uno de los elementos de la fórmula descrita con anterioridad (Tabla1) para el cálculo del Índice Check List OCRA:

Factor de recuperación

El factor de recuperación representa el riesgo asociado a la distribución inadecuada de los periodos de recuperación.

Periodo de recuperación: periodo durante el cual uno o varios grupos musculares implicados en el movimiento permanecen totalmente en reposo, tales como los descansos para el almuerzo, las tareas de control visual, las pausas en el trabajo (oficiales o no), las tareas que permiten el reposo de los grupos de músculos utilizados en tareas anteriores (empujar objetos alternativamente con un brazo y otro), etc.

La frecuencia de los periodos de recuperación, su duración y distribución en la tarea repetitiva, determinarán el riesgo debido a la falta de reposo y por consecuencia al aumento de la fatiga.

El método considera como situación óptima aquella en la cual "existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo", es decir, la proporción entre trabajo repetitivo y recuperación es de 50 minutos de tarea repetitiva por cada 10 minutos de recuperación (5(trabajo):1(recuperación)).

Cabe resaltar que la puntuación asignada al factor de recuperación depende de la duración total del movimiento, en contraposición al resto de factores cuya puntuación depende del tiempo empleado en la realización de la actividad concreta descrita por el factor.

La Tabla 3 muestra las puntuaciones para el factor de recuperación según las pausas y/o descansos existentes durante la duración total del movimiento, pudiéndose seleccionar una única de las opciones propuestas.

Si no se encontrara descrita la circunstancia exacta en estudio el método plantea dos

alternativas (válidas para el resto de factores):

1. Utilización de puntuaciones intermedias, respecto a las propuestas en la [Tabla 3](#) si de esta forma quedara mejor descrita la situación real en estudio.
2. Selección de la opción más aproximada a la situación real (el evaluador deberá valorar posteriormente el resultado considerando la aproximación realizada).

Factor de recuperación	Puntos
Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0
Existen 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde (además del descanso del almuerzo) de al menos 7-10 minutos para un movimiento de 7-8 horas; o bien existen 4 interrupciones del movimiento (además del descanso del almuerzo); o cuatro interrupciones de 8-10 minutos en un movimiento de 7-8 horas; o bien al menos 4 interrupciones por movimiento (además del descanso del almuerzo); o bien 4 interrupciones de 8/10 minutos en un movimiento de 6 horas.	2
Existen 2 pausas, de al menos 8-10 minutos cada una para un movimiento de 6 horas (sin descanso para el almuerzo); o bien existen 3 pausas, además del descanso para el almuerzo, en un movimiento de 7-8 horas.	3
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
Existe una única pausa, de al menos 10 minutos, en un movimiento de 7 horas sin descanso para almorzar; o en 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de movimiento.	10

Tabla 3. Tabla de puntuación del factor de recuperación.

Factor de frecuencia

El método describe la frecuencia de trabajo en términos de acciones técnicas realizadas

por minuto:

- **Acción técnica:** movimiento o movimientos necesarios para completar una operación simple con implicación de una o varias articulaciones de los miembros superiores.
Se consideran acciones técnicas: mover objetos, alcanzar objetos, coger un objeto con la mano o los dedos, pasar un objeto de la mano derecha a la izquierda y viceversa, colocar un objeto o herramienta en un lugar determinado para realizar una actividad, empujar o tirar un objeto con requerimiento de fuerza, apretar botones o palancas con la mano o los dedos para activar una herramienta, doblar, cepillar, rotar, etc...

El método divide las opciones de la lista de validación para el factor frecuencia en dos grupos, según se trate de acciones técnicas dinámicas (sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos activos de corta duración) o estáticas (contracción de los músculos continua y mantenida durante un cierto período de tiempo).

Pasos para la obtención de la puntuación del factor de frecuencia:

1. Si sólo las acciones dinámicas son significativas la puntuación del factor de frecuencia será igual a la puntuación de la opción seleccionada en la tabla de acciones técnicas dinámicas ([Tabla 4](#)).
2. Si es posible seleccionar una opción de la tabla de acciones técnicas dinámicas ([Tabla 4](#)) y de la tabla de acciones estáticas ([Tabla 5](#)), la puntuación final del factor de frecuencia será la mayor de ellas.

Para ambos tipos de acciones (dinámicas y estáticas), si la circunstancia concreta en estudio no se encontrara reflejada en la tabla se deberá seleccionar la opción más aproximada con mayor puntuación del riesgo, o bien otorgar puntuaciones intermedias de entre las propuestas (con una puntuación máxima permitida para el factor de frecuencia de hasta 10 puntos).

ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS	Puntos
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1

Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permite bajo ningún concepto las pausas.	10

Tabla 4. Tabla de puntuación del factor de frecuencias para acciones técnicas dinámicas.

ACCIONES TÉCNICAS ESTÁTICAS	Puntos
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
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Tabla 5. Tabla de puntuación del factor de frecuencias para acciones técnicas estáticas.

Factor de fuerza

El método considera significativo el factor de fuerza únicamente si se ejerce fuerza con los brazos y/o manos al menos una vez cada pocos ciclos. Además, la aplicación de dicha fuerza debe estar presente durante todo el movimiento repetitivo.

Las opciones propuestas por el método describen algunas de las acciones más comunes con requerimiento de fuerza, tales como empujar palancas, pulsar botones, cerrar o abrir, manejar o apretar componentes, la utilización de herramientas o elevar o sujetar objetos.

Acciones
Es necesario empujar o tirar de palancas.
Es necesario pulsar botones.
Es necesario cerrar o abrir.
Es necesario manejar o apretar componentes.
Es necesario utilizar herramientas.
Es necesario elevar o sujetar objetos

Cualquiera de estas acciones es puntuada en función de la intensidad de la fuerza requerida y su duración total.

El método clasifica la fuerza en tres niveles según la intensidad del esfuerzo requerido.

Para obtener la puntuación del factor de fuerza se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Selección de una o varias acciones de entre las descritas en la tabla anterior.
2. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Tabla 6.
3. En función de la intensidad del esfuerzo obtener la puntuación de las siguientes tablas: para fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg) consultar la Tabla 7, para fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg) consultar la Tabla 8 y para fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg) consultar la Tabla 9.

Intensidad del esfuerzo	Escala de Borg CR-10
Ligero	≤ 2
Un poco duro	3
Duro	4-5
Muy duro	6-7
Cercano al máximo	> 7

Tabla 6. Escala de Borg CR-10.

4. Suma de las puntuaciones obtenidas para las acciones y duraciones seleccionadas.

A continuación se muestran las tablas de puntuación del factor de fuerza según la intensidad de la fuerza:

Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg).	
Duración	Puntos
1/3 del tiempo.	2
Más o menos la mitad del tiempo.	4
Más de la mitad del tiempo.	6
Casi todo el tiempo.	8

Tabla 7. Puntuación del factor de fuerza con fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)

Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg).	
Duración	Puntos
2 segundos cada 10 minutos	4
1% del tiempo	8
5% del tiempo	16
más del 10% del	24

tiempo

Tabla 8. Puntuación del factor de fuerza con fuerza casi máxima (8 puntos en la escala de Borg)

Fuerza casi máxima (8 puntos o más en la escala de Borg).	
Duración	Puntos
2 segundos cada 10 minutos	6
1% del tiempo	12
5% del tiempo	24
más del 10% del tiempo	32

Tabla 9. Puntuación del factor de fuerza con fuerza intensa (8 puntos en la escala de Borg)

Si ninguna de las acciones propuestas reflejaran la circunstancia concreta en estudio, el método permite indicar nuevas acciones. La puntuación de dichas acciones será igual a las descritas en el método y dependerá únicamente de su duración.

El método también permite asignar puntuaciones intermedias para reflejar mejor la duración real del esfuerzo.

Factor de postura

La valoración del riesgo asociado a la postura se realiza evaluando la posición del hombro, del codo, de la muñeca y de las manos.

El método incrementa el riesgo debido a la postura si existen movimientos estereotipados o bien todas las acciones implican a los miembros superiores y la duración del ciclo es corta.

Para la obtención del factor postural se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Selección de una única opción para cada grupo corporal: hombro, codo, muñeca y manos.

2. Puntuación de la opción seleccionada para cada grupo: Puntuación del hombro, codo, muñeca y manos.
3. Obtención del valor máximo de las puntuaciones del hombro, codo, muñeca y manos.
4. Si existen movimientos estereotipados: selección de la opción correspondiente y suma de su puntuación al valor máximo de las puntuaciones del hombro, codo, muñeca y manos.

La siguiente expresión resume el cálculo del factor de postura:

Factor de postura =	MÁXIMO (Puntuación hombro, Puntuación codo, Puntuación muñeca, Puntuación manos) + Puntuación por movimientos estereotipados.
----------------------------	--

A continuación se muestran las tablas de puntuación correspondientes a cada grupo corporal:

HOMBRO	Puntos
Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.	
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.	1
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.	2
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.	6
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.	12
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.	24

Tabla 10. Puntuación del factor de postura para el HOMBRO.

CODO	Puntos
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.	8

Tabla 11. Puntuación del factor de postura para el CODO.

MUÑECA	Puntos
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2
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.	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.	8

Tabla 12. Puntuación del factor de postura para la MUÑECA.

Si se realizan agarres de objetos de cualquiera de los tipos indicados en la tabla 13 se asignará la puntuación en función de la duración del agarre. La puntuación a asignar se indica en la tabla 14.

AGARRE
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).

La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).
Otros tipos de agarre similares.

Tabla 13. Tipos de AGARRE.

Duración	Puntos
Alrededor de 1/3 del tiempo.	2
Más de la mitad del tiempo.	4
Casi todo el tiempo.	8

Tabla 14. Puntuación del factor de postura para el AGARRE.

La siguiente tabla muestra la puntuación a sumar si existen movimientos estereotipados:

MOVIMIENTOS ESTEREOTIPADOS	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 si).	1,5
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre si).	3

Tabla 15. Puntuación de los movimientos estereotipados.

Factores adicionales

Por último el método engloba en los llamados factores adicionales una serie de circunstancias que aumentan el riesgo debido a su presencia durante gran parte del ciclo.

En este punto se consideran elementos que contribuyen al riesgo: la utilización de guantes, el uso de herramientas que provocan vibraciones o contracciones en la piel, el tipo de ritmo de trabajo (impuesto o no por la máquina), etc.

Para obtener la puntuación debida a los factores adicionales se deberá:

1. Seleccionar una única opción de las descritas para factores adicionales y consultar su puntuación.
2. Sumar a la puntuación de la opción seleccionada 1 punto si el ritmo está parcialmente impuesto por la máquina y hasta 2 puntos si éste está totalmente determinado por la máquina.

FACTORES ADICIONALES	Puntos
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	2
Existe exposición al frío (a menos de 0 grados centígrados) más de la mitad del tiempo.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.).	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre	2

áreas de menos de 2 o 3 mm.).	
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.	3

Tabla 16. Puntuación de los factores adicionales

La siguiente tabla muestra la puntuación a sumar según el tipo de ritmo exigido en el puesto:

RITMO DE TRABAJO	Puntos
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.	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.	2

Tabla 17. Puntuación del ritmo de trabajo.

Multiplicador correspondiente a la duración neta del movimiento repetitivo

El multiplicador de duración es un valor que traslada la influencia de la duración real del movimiento repetitivo al cálculo del riesgo.

El método plantea la corrección de la puntuación obtenida por la suma de los factores de riesgo evaluados (recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales), en función de la duración neta o real del movimiento repetitivo.

Si la duración del movimiento repetitivo es menor a 8 horas (480 min.) el índice de riesgo disminuye, mientras que éste aumenta para movimientos repetitivos mantenidos durante más de 8 horas tal y como muestra la siguiente tabla de puntuaciones para el multiplicador de duración:

Duración del movimiento	Multiplicador de duración
60-120 minutos	0,5
121-180 minutos	0,65
181-240 minutos	0,75
241-300 minutos	0,85
301-360 minutos	0,925
361-420 minutos	0,95
421-480 minutos	1
> 480 minutos	1,5

Tabla 18. Puntuación para el multiplicador de duración neta del movimiento repetitivo.

En este punto será posible la obtención final del Índice Check List OCRA mediante la suma de las puntuaciones de los diferentes factores (recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales) corregida por la puntuación del multiplicador de duración (ver fórmula en [Tabla 1](#))

Finalmente, la consulta de la Tabla de clasificación de resultados ([Tabla 18](#)), permitirá describir el riesgo asociado al valor del Índice Check List OCRA obtenido y las acciones sugeridas por el método.

El método propone un código de colores² para identificar visualmente los diferentes niveles de riesgo. La escala de colores va desde el verde para el riesgo Optimo o Aceptable, pasando por el amarillo para indicar el riesgo Muy ligero y finalmente el rojo para identificar el riesgo Ligero, Medio y alto.

Índice Check List OCRA	Riesgo	Acción sugerida
Menor o igual a 5	Optimo	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

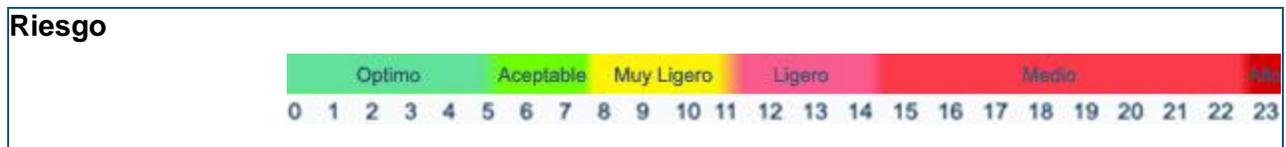


Tabla 19: Tabla de clasificación del Índice Check List OCRA y escala de color² para el riesgo asociado al Índice