

# TECNICA DE MANIQUES APLICADA A LA EVALUACION ERGONOMICA DE PUESTOS DE TRABAJO OPERADOS POR MUJERES

Cuad. Méd. Soc. XXXVII, 4, 1996/ 37-47

Gutiérrez, M.,\*  
Apud, E.\*

## RESUMEN

Se implementó la técnica de maniqués para la evaluación ergonómica de puestos de trabajo operados por mujeres. El método consiste en sobreponer dibujos a escala del tamaño corporal de la población de usuarios, en esquemas de los lugares de trabajo. Para ilustrar los resultados que se obtienen al aplicar la técnica se efectuó un estudio que integró el método de maniqués al análisis ergonómico de puestos de trabajo de fileteado manual de una empresa procesadora de productos marinos. Los resultados obtenidos indican que la técnica de maniqués es útil para objetivar la sobrecarga postural, identificar deficiencias de diseño de puestos y métodos de trabajo y orientar el rediseño de éstos.

## INTRODUCCION

Uno de los factores que se debería analizar en la etapa de planificación de las actividades laborales es la sobrecarga postural impuesta por el diseño de métodos y puestos de trabajo. Esto se fundamenta en diversos estudios que demuestran la asociación entre los trastornos del aparato locomotor y la sobrecarga postural impuesta por lugares de trabajo, en los cuales no se consideran el tamaño corporal de los usuarios ni las demandas biomecánicas de las actividades (1) (2) (3) (4).

Para diseñar o adaptar técnicas que permitan detectar problemas de sobrecarga postural, se requiere definir las posiciones y los movimientos más seguros y eficientes y conocer el tamaño corporal de la población usuaria. Al respecto, hoy en día se dispone de información que permite especificar las posiciones del cuerpo y/o los rangos de movimientos que los sujetos deben emplear para realizar diferentes actividades laborales (2) (4) (5)

(6) (7). En cuanto a la información de tamaño corporal, se ha avanzado en la generación de referencias antropométricas de población nacional (8) (9).

Desde el punto de vista práctico, para implementar las técnicas de evaluación postural de puestos de trabajo se requiere diseñar modelos a escala del cuerpo humano de la población de usuarios. Las figuras construidas son comparadas con el puesto de trabajo que se dibuja a la misma escala de las figuras humanas o maniqués. Los problemas de diseño que generan sobrecarga al aparato musculoesquelético son identificados al sobreponer los maniqués en el puesto de trabajo y verificar las exigencias posturales que las dimensiones y disposiciones de los equipos imponen a personas de diferente tamaño corporal.

Dado que en el medio nacional hay poca experiencia en la evaluación de lugares de trabajo operados por mujeres, los objetivos del presente estudio fueron los siguientes:

1) Con la información antropométrica disponi-

---

\* Laboratorio de Ergonomía, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Concepción.

ble de mujeres chilenas, implementar la técnica de maniqués para la evaluación dimensional y postural de puestos de trabajo.

2) Estructurar una metodología que permita aplicar e integrar la técnica de maniqués al estudio ergonómico del trabajo.

## MATERIAL Y METODOS

Para implementar la técnica de maniqués fue necesario dibujar la silueta del cuerpo de mujeres chilenas representativas de los percentiles 5 y 95 (4) (6). Para dibujar los modelos se empleó información antropométrica recopilada previamente en un proyecto FONDECYT desarrollado en el Laboratorio de Ergonomía de la Universidad de Concepción (10).

Con la información antropométrica recopilada se dibujó a escala, en papel transparente, la silueta de los percentiles 5 y 95. Para efectuar evaluaciones en tres dimensiones, se dibujó la figura de cada percentil en un plano sagital (lateral) y horizontal (planta). También se establecieron los rangos de movilidad y alcance de los maniqués, definiendo para ello los puntos de giro de las articulaciones de muñeca, codo, hombro, cadera, rodilla y tobillo (5) (6).

Con el propósito de aplicar la técnica gráfica desarrollada en esta investigación, se efectuó un estudio ergonómico en una empresa procesadora de merluza y jurel. La industria está ubicada en la comuna de Talcahuano y en ella trabajan aproximadamente 340 personas. De los diferentes puestos de trabajo existentes en la empresa, se estudiaron las faenas de fileteado de merluza. Las razones que motivaron la elección de estas labores fueron que en fileteado se ocupa un número importante de mujeres y que, de acuerdo a las estadísticas que disponía la unidad de prevención de riesgos, estas operarias presentaban con bastante regularidad licencias por trastornos musculoesqueléticos.

Respecto de los procedimientos empleados en la evaluación ergonómica, éstos fueron los siguientes:

- A. Con el propósito de orientar la identificación de problemas de diseño del trabajo de fileteado se establecieron los tipos de lesiones musculoesqueléticas que presentaban las operarias de esta faena. Para ello se analizaron estadísticamente las licencias médicas por trastornos musculoesqueléticos, recibidas entre noviembre de 1994 y mayo de 1995.
- B. En la faena de fileteado manual se realizó un

estudio de métodos. Este procedimiento permitió definir el conjunto de tareas que conforman el trabajo (11). También permitió establecer los requerimientos biomecánicos que impone el conjunto de tareas (4) (12) (13) (14). Para ello se recopiló información de los procesos por observación directa y mediante el análisis fotográfico y de videos. El estudio de tareas se efectuó en 8 operarias, elegidas de acuerdo al rendimiento alcanzado en los últimos 6 meses. Así, se analizaron las tareas efectuadas por 3 operarias de rendimiento alto, 3 de rendimiento promedio y 2 de rendimiento bajo, según los estándares de la empresa.

- C. Conocidos los requerimientos y las estadísticas de trastornos musculoesqueléticos, se procedió a identificar los riesgos asociados al método y puesto de trabajo. En cuanto a riesgos posturales, específicamente aquellos derivados de las dimensiones y la disposición de los equipos, fueron identificados mediante la técnica de maniqués.

Para aplicar la técnica, en los dibujos de las figuras del 5 y 95 percentiles, se procedió a graficar las zonas óptimas de fileteado. Para ello se definieron los rangos de movimiento y posturas consideradas biomecánicamente aceptables para efectuar este tipo de labores (3) (4). Establecidos los márgenes de una postura de trabajo adecuada, se les solicitó a las 8 operarias que participaron en el estudio que adecuaran el puesto de trabajo hasta que percibieran que las tareas de fileteado eran efectuadas a alturas y distancias que favorecieran un trabajo cómodo y funcional. En primera instancia se definió la altura óptima de fileteado. Para ello, mediante placas de poliuretano de 1 cm de espesor, se fue ajustando la altura del mesón en el que trabajan las personas. De este modo, las operarias ejecutaron el trabajo de fileteado a diferentes alturas y eligieron la que más les acomodaba. Una vez definida esta condición, las operarias establecieron el área de fileteado más adecuada en sentido anteroposterior y transversal.

- D. Finalmente, se propuso un conjunto de recomendaciones ergonómicas para el diseño del trabajo de fileteado de merluza. Se definió la técnica de trabajo que genera los menores riesgos biomecánicos y favorece un desempeño eficiente. También mediante el procedimiento de maniqués se establecieron las dimensiones y disposición que deberían tener los lugares de trabajo.

Respecto del análisis estadístico, para establecer la asociación entre variables, específicamente de aquellas relacionadas con el estudio del método de fileteado, se utilizó el coeficiente de Spearman. Se fijó como nivel de significancia un  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Los resultados que a continuación se presentan describen en primera instancia el diseño de los maniqués. Posteriormente, se resumen aquellos obtenidos de la evaluación ergonómica de los puestos de fileteado de merluza.

La información antropométrica empleada en el estudio para definir las dimensiones de los maniqués que representan gráficamente a las mujeres adultas chilenas, se resume en la Tabla 1.

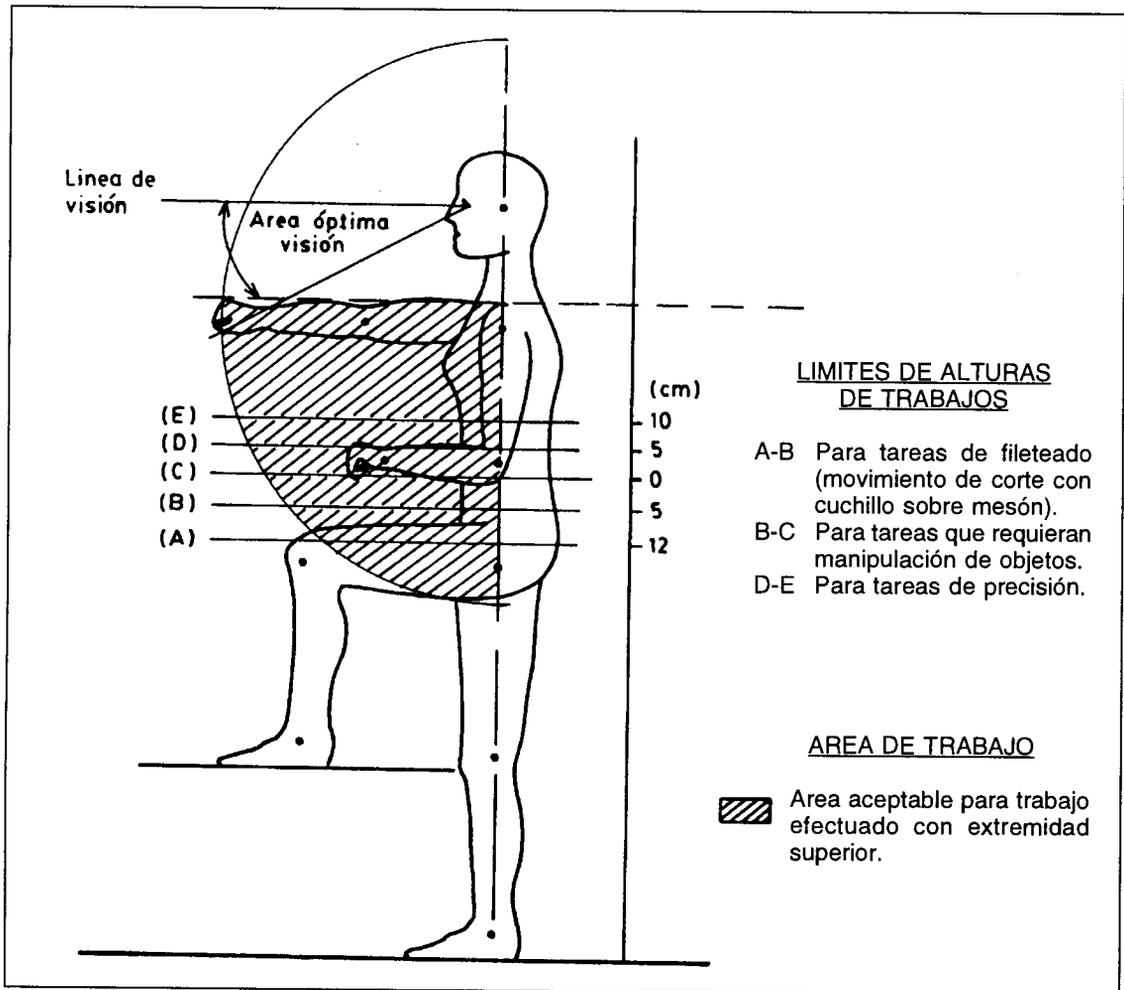
Basándose en las referencias antropométricas, se dibujaron las figuras humanas que representan en todas sus medidas al 5 y 95 percentil de mujeres adultas. Para ejemplificar los dibujos obtenidos, en la figura 1 se presenta el maniquí del 5 percentil en un plano sagital. En cuanto a las dimensiones de los dibujos, por ocupar menos espacio y dar un nivel de detalle suficiente, se seleccionó la escala 1:10. En la misma figura y para orientar la evaluación de los puestos de trabajo

TABLA 1

Resumen estadístico de las características antropométricas de 1.735 mujeres de 17 a 60 años de edad. Para cada dimensión se especifica el promedio (x), la desviación estándar (DE) y los percentiles 5 y 95. El peso está expresado en kg y las restantes dimensiones en cm.

Dimensiones antropométricas	X		Percentiles		Dimensiones antropométricas	X		Percentiles	
		DE	5	95			DE	5	95
Posición de pie					29.- Dist. occ. ojo	15,10	0,94	13,55	16,65
1.- Peso	60,65	10,08	44,07	77,23	30.- Dist. occ. boca	19,30	0,90	17,82	20,78
2.- Estatura	154,90	6,16	144,77	165,03	31.- Dist. occ. barbilla	19,20	1,14	17,32	21,08
3.- Alt. ojo suelo	146,10	5,79	136,58	155,62	32.- Dist. occ. nariz	20,40	0,88	18,95	21,85
4.- Alt. hombro suelo	128,00	5,06	119,68	136,32	Mano				
5.- Alt. codo suelo	96,60	3,91	90,17	103,03	33.- Lar. mano	16,70	0,88	15,25	18,15
6.- Alt. nudillo suelo	68,10	3,66	62,08	74,12	34.- An. mano	9,30	0,56	8,38	10,22
Posición sentado					35.- An. carpo	7,40	0,40	6,74	8,06
7.- Estatura sentado	84,50	3,35	78,99	90,01	36.- An. palma	8,50	0,56	7,58	9,42
8.- Alt. ojo asiento	75,80	3,56	69,94	81,66	37.- Gro. falange	1,63	0,15	1,38	1,88
9.- Alt. hombro asiento	57,70	3,19	52,45	62,95	38.- Gro. carpo	2,61	0,23	2,23	2,99
10.- Alt. codo asiento	26,60	3,13	21,45	31,75	39.- Gro. palma	3,40	0,39	2,76	4,04
11.- Alt. muslo asiento	14,90	1,77	11,99	17,81	Pie				
12.- Pro. abdomen	25,10	3,97	18,57	31,63	42.- Dist. talón pierna	9,20	0,68	8,08	10,32
13.- Alt. poplítea	35,50	2,35	31,63	39,37	43.- Dist. talón maléolo	6,60	0,65	5,53	7,67
14.- Dist. glúteo-poplítea	43,90	2,94	39,06	48,74	44.- Alt. dedo mayor	2,40	0,36	1,81	2,99
15.- Dist. glúteo-rotular	54,70	2,98	49,80	59,60	45.- Alt. empeine	6,30	0,67	5,20	7,40
16.- Alc. frontal	68,00	3,61	62,06	73,94	46.- Alt. maléolo	5,10	0,69	3,96	6,24
17.- Alc. antebrazo	42,20	3,40	36,61	47,79	47.- An. tarso	8,60	0,49	7,79	9,41
18.- An. hombros	38,90	2,70	34,46	43,34	48.- An. talón	5,80	0,44	5,08	6,52
19.- An. codos	48,10	4,77	40,25	55,95	Circunferencias y contornos				
20.- An. caderas	36,40	2,82	31,76	41,04	49.- Cir. cuello	34,50	2,83	29,80	39,10
Cabeza					50.- Busto	94,90	9,15	79,80	109,90
21.- Lar. cabeza	18,20	0,88	16,75	19,65	51.- Cont. bajo brazo	88,30	7,46	76,00	100,60
22.- An. cabeza	14,60	0,66	13,51	15,69	52.- Cintura	76,80	10,30	59,80	93,70
23.- Al. vértice ojo	10,10	0,96	8,52	11,68	53.- Cont. caderas	97,30	9,32	81,90	112,60
24.- Al. vér. oído	12,80	0,85	11,40	14,20	54.- Cir. brazos	26,20	2,81	21,60	30,80
25.- Al. vér. nariz	13,20	1,20	11,23	15,17	55.- Cir. muñeca	14,70	1,06	12,90	16,40
26.- Al. vér. boca	15,90	1,40	13,60	18,20	56.- Cir. muslo	52,50	5,09	44,10	60,90
27.- Al. vér. barbilla	19,80	1,27	17,71	21,89	57.- Cir. pantorrilla	34,30	2,77	29,70	38,80
28.- Dist. occ. oído	8,90	0,97	7,30	10,50					

FIGURA 1  
Plano sagital  
percentil 5 de mujeres adultas



con la técnica de maniqués, se han dibujado las áreas de trabajo aceptables para actividades efectuadas con la extremidad superior y el área óptima de visión (2) (4) (13). En lo fundamental, se señala que la altura del mesón de fileteado debe estar a  $9 \pm 3$  cm bajo la altura codo-suelo de las operarias (ver Figura 1).

En cuanto a los estudios efectuados en labores de fileteado manual de merluza, con el propósito de establecer el tipo de lesiones del aparato locomotor que presentaban las personas que trabajaban en esta faena, se analizaron estadísticamente los trastornos musculoesqueléticos que generaron días de licencias médicas a las 35 fileteadoras de la empresa, en el período noviembre de 1994 a mayo de 1995. En este sentido, de la Figura 2 se deduce que el lumbago fue la primera causa de

licencias médicas y en segunda instancia están los problemas de hombro doloroso y braquialgias. En cuanto a la magnitud del problema, el total de casos de trastornos musculoesqueléticos que se presentó en el período fue de 20, estimándose una incidencia de 57,1%.

Por su parte, el estudio de métodos señaló que entre las exigencias biomecánicas del trabajo destacan el que las labores son efectuadas en posición de pie durante toda la jornada y las tareas son de tipo repetitivo. Estas básicamente consisten en obtener dos filetes con piel por pescado faenado. Para ello se efectúan movimientos de corte sobre un mesón y se movilizan pescados, filetes y trozos de este producto entre diferentes alturas de trabajo. Con el propósito de ilustrar las labores de fileteado, en la Figura 3 se presenta el

FIGURA 2

Porcentaje de días perdidos por licencias médicas en labores de fileteado: lesiones al aparato osteomuscular.

Período noviembre 1994-mayo 1995

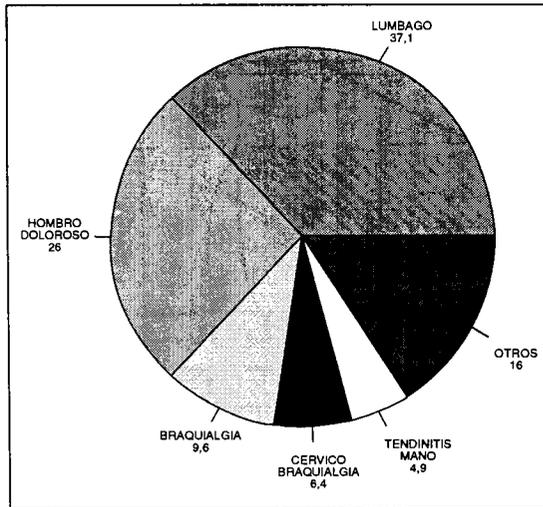
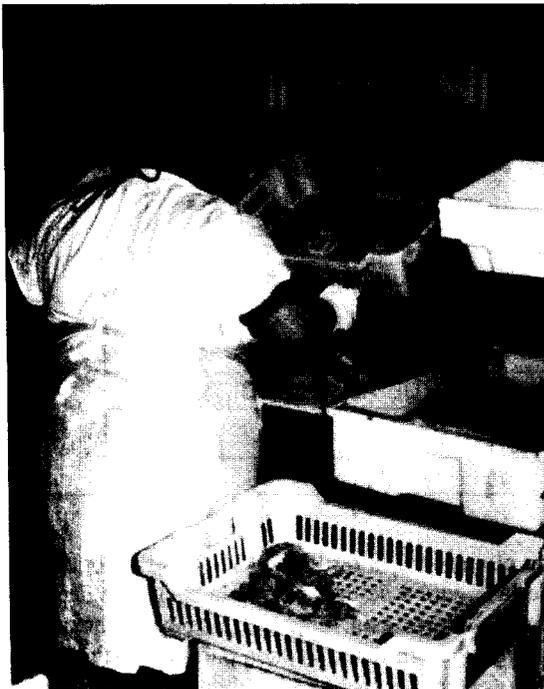


FIGURA 3

Se ilustra el puesto de trabajo de fileteado



puesto de trabajo y a una de las operarias efectuando el trabajo en posición de pie.

Al analizar las posibles causas de los trastornos musculoesqueléticos, destaca el hecho de que, desde el punto de vista de riesgos biomecánicos, es

ampliamente aceptado que el lumbago funcional puede ser generado por condiciones de trabajo en las cuales los operarios deben mantener una postura de pie por períodos prolongados de tiempo (1) (15). En este sentido, como medida preventiva, se debe incorporar una silla con respaldo lumbar y efectuar modificaciones en el puesto de trabajo de modo que las operarias puedan alternar la postura de pie y sentado durante la jornada.

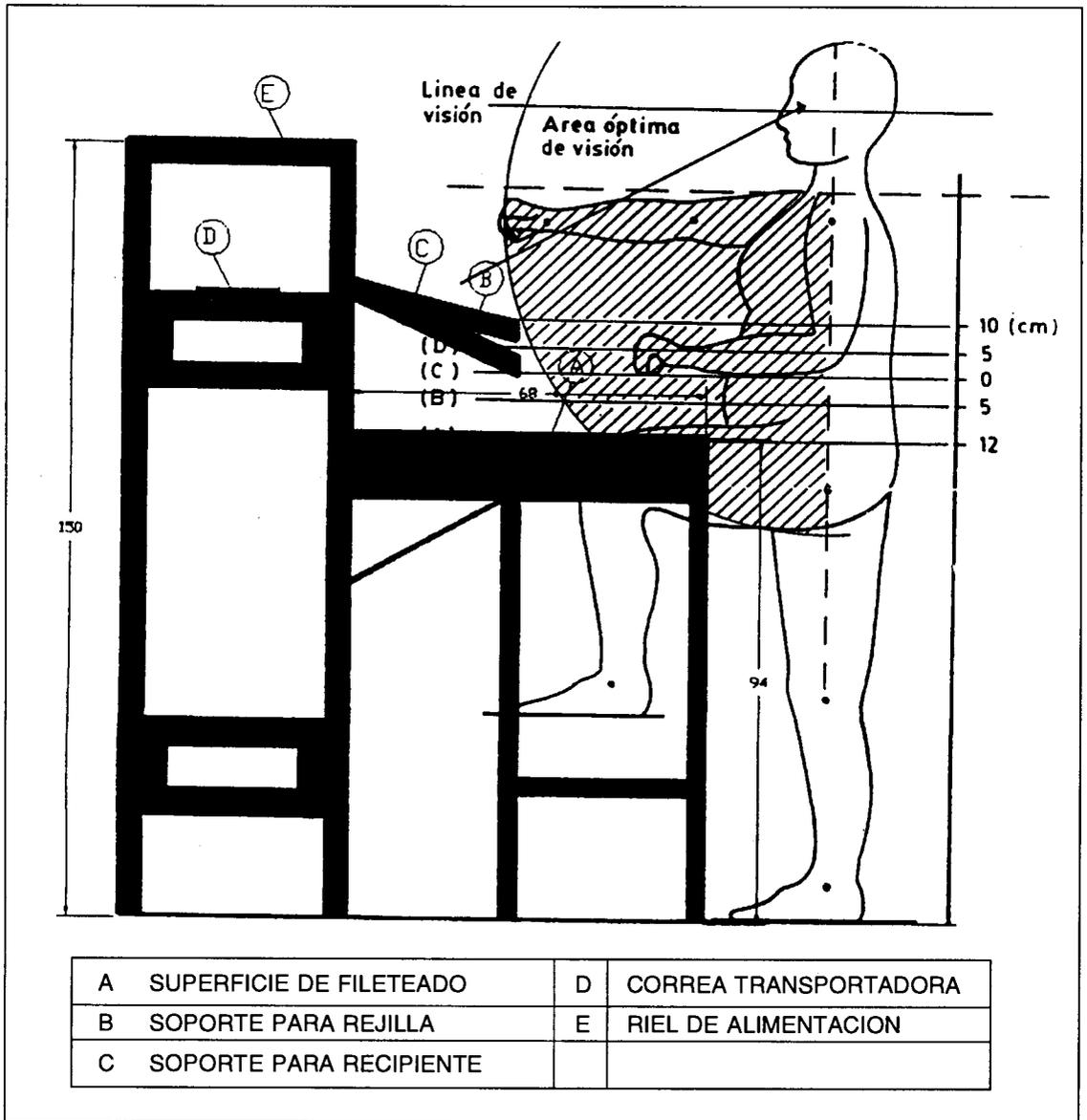
Por otra parte, dado que el trabajo de fileteado es eminentemente repetitivo y existe evidencia de lesiones y molestias a nivel de la extremidad superior, se deduce que esta faena puede ser causante de un conjunto de trastornos musculoesqueléticos, al cual se le denomina síndrome de uso excesivo de extremidad superior (SUEDES). Al respecto, se ha establecido que este síndrome es generado por una serie de factores, entre los que se cuentan, además del trabajo repetitivo, la sobrecarga postural, la carencia de períodos de pausa o recuperación y demandas excesivas de fuerza muscular (4) (14).

En fileteado manual, el componente de trabajo repetitivo depende del rendimiento o cantidad de pescados que cada operaria es capaz de faenar diariamente, así como también de la técnica empleada por las personas o, más específicamente, del número de movimientos de corte utilizados para obtener los dos filetes por pescado faenado. En este sentido, al analizar la técnica de trabajo empleada por las 8 personas evaluadas se pudo establecer que entre las operarias existían diferencias en cuanto al número de cortes que utilizaban. Es así como, en promedio, el número de cortes utilizados osciló entre 12 y 14. Este aspecto del método de trabajo presentó una asociación estadística de un  $r = -0,84$  ( $p < 0,01$ ) con el rendimiento alcanzado por las operarias, expresando esta variable como el promedio de kilos de pescado faenado diariamente durante los últimos 6 meses.

De acuerdo a estos resultados, una de las formas de aminorar el trabajo repetitivo es definir una técnica de fileteado que emplee el menor número de cortes posibles y capacitar a las operarias en esta forma de trabajo.

El otro factor de riesgo de SUEDES que se identificó en faenas de fileteado es la sobrecarga postural. El análisis de tareas conjuntamente con la aplicación de la técnica de maniqués reveló que los problemas posturales más importantes derivan del traslado de filetes entre el mesón y los recipientes y del manejo de las rejillas en las que se depositan los filetes. Para ilustrar lo señalado, en la Figura 4 se presenta el maniquí del 95

FIGURA 4  
Vista lateral del puesto de trabajo de fileteado y maniquí que representa al 95 percentil de mujeres adultas



percentil de mujeres adultas y el puesto de trabajo de fileteado. Como se puede observar, la altura de la superficie sobre la cual se efectúa el fileteado está dentro del rango recomendado. Es decir, entre 6 y 12 cm bajo la altura del codo. Para todas aquellas personas que tienen un tamaño corporal inferior al 95 percentil, se dispone de apoyapiés de 5, 10 y 15 cm para que las operarias se acomoden a la altura del mesón de trabajo.

Respecto de la tarea de trasladar los filetes en-

tre el mesón y la rejilla ubicada en el soporte (B), de la Figura 4 se deduce que la acción de depositar los filetes está fuera del alcance de brazos y sobre la altura recomendada para manipular objetos o carga. En cuanto a la proporción de personas que sería afectada por este problema de diseño del puesto de trabajo, es importante destacar que si para el 95 percentil de mujeres adultas la acción está fuera del alcance y la altura recomendados, para todas las personas que están bajo el 95 per-

FIGURA 5A

Vista lateral del puesto de trabajo de fileteado

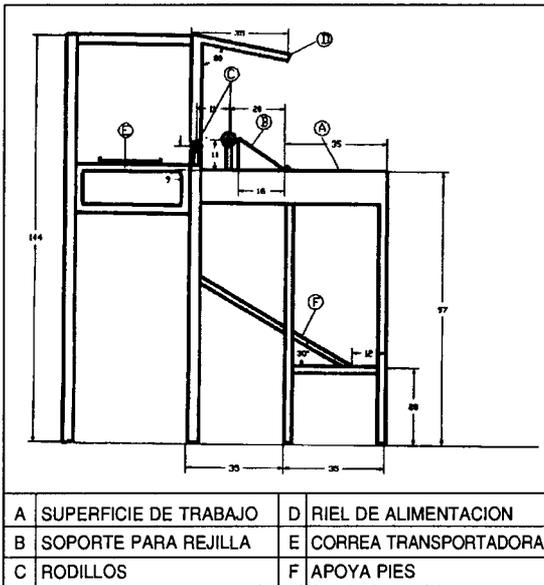
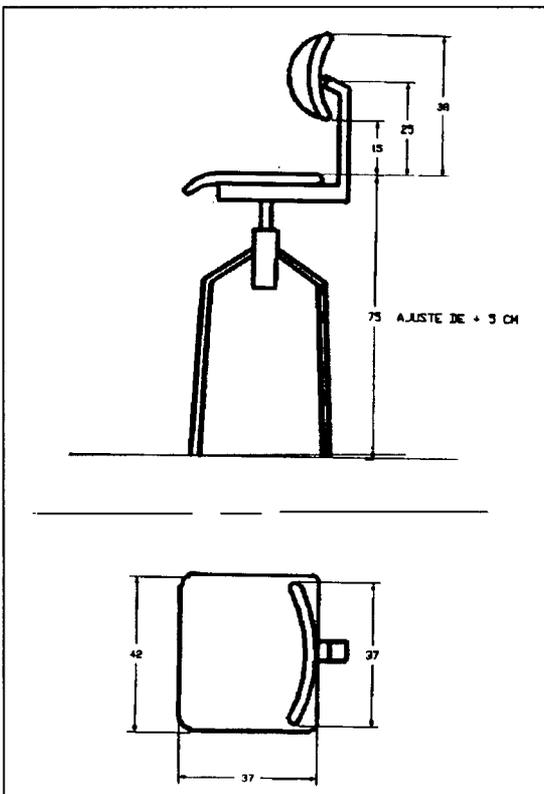


FIGURA 5B

Vista lateral y planta de la silla propuesta para fileteado



centil existirán problemas de sobrecarga postural. También se puede deducir que este problema de diseño exige a las operarias a efectuar movimientos de mayor recorrido entre el mesón y la rejilla, incrementando el tiempo de manejo manual de carga, representada esta última variable como el peso de los filetes que se trasladan desde el mesón a la rejilla.

En cuanto a la ubicación del riel de alimentación de rejillas (E), al observar la Figura 4 se aprecia que, incluso para el maniquí del 95 percentil, el riel está considerablemente lejos del alcance de brazos. Con el propósito de suplir esta deficiencia del puesto de trabajo, las operarias utilizan el afilador de cuchillos para alcanzar las rejillas. Sin embargo, la acción es riesgosa, dado que el objeto desplazado está alejado del cuerpo, generándose un gran brazo de palanca, que sobrecarga la musculatura y articulaciones de la región de hombro.

Respecto a la prevención de SUEDES mediante la incorporación de esquemas de trabajo-pausa, en la empresa se implementó hace 3 años un sistema de dos períodos de recuperación, de una duración de 10 minutos cada uno, distribuidos a media mañana y media tarde. En cuanto a la efectividad de estos esquemas, no se pudo efectuar un análisis acabado. La razón radicó en que no se disponía de datos confiables que permitiesen calcular el rendimiento y la incidencia de trastornos musculoesqueléticos antes y después de la implementación de los esquemas de trabajo-pausa. No obstante, dada la frecuencia con que se presentan los trastornos musculoesqueléticos de extremidad superior, es necesario generar y evaluar nuevos modelos de trabajo-pausa.

## DISCUSION

Los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica revelan que el método y los puestos de trabajo empleados en faenas de fileteado de merluza tienen deficiencias de diseño que deben ser controladas. Los principales problemas están relacionados con la definición de la técnica de trabajo, las dimensiones y disposiciones del equipo y la administración de los esquemas de trabajo-pausa.

En relación a la técnica de trabajo, para reducir el riesgo de SUEDES el fileteado debe emplear el menor número de cortes posible, reducir los desplazamientos de la extremidad superior y utilizar posturas y movimientos en los que se aprovechen

la ventajas mecánicas del aparato locomotor, especialmente en tareas de corte sobre el mesón y manejo manual de filetes y receptáculos.

Estas recomendaciones se tradujeron en la secuencia de tareas descritas en el Anexo 1. En síntesis, se especifican las tareas que debe efectuar la mano izquierda y la derecha durante la realización de un ciclo de trabajo. Se utilizó esta forma de describir la técnica debido a que es una guía o patrón de referencia que permite orientar la capacitación y control respecto de la forma de efectuar las labores de fileteado de merluza.

En cuanto a las dimensiones y disposición de los equipos, entre los aspectos más importantes destaca el hecho de que el diseño de las estaciones de trabajo debe permitir que personas de diferente tamaño corporal alternen las posturas de pie y sentado durante la jornada y puedan efectuar el fileteado de acuerdo a la técnica descrita anteriormente. Para establecer las medidas del puesto de trabajo se empleó el método de maniqués. El croquis y las medidas del puesto del trabajo propuesto para fileteado son presentados en las figura 5A.

Como se planteó en los resultados, la altura del mesón de trabajo debe estar a  $9 \pm 3$  cm bajo la altura del codo de las operarias. Para que personas de diferente tamaño corporal puedan emplear la estación de trabajo, se debería definir la altura de la superficie de trabajo para el 95 percentil de la población de usuarios. De este modo, se estableció que al ubicar el maniqué del percentil 95 en posición de pie la altura del mesón debería estar a 97 cm del piso. Para el trabajo efectuado en posición de pie, se deben proporcionar bases de apoyo de 5, 10 y 15 cm, de modo que personas de menor tamaño corporal puedan alcanzar la altura óptima de fileteado.

En el caso de trabajo en posición sentado, se deben proporcionar sillas con respaldo lumbar y el asiento con ajuste vertical. Las dimensiones de este implemento están especificadas en la figura 5 B.

En cuanto a la ubicación del soporte B para la rejilla en la que se depositan los filetes procesados, éste debe estar lo más próximo al mesón de trabajo, ya que las operarias trasladan constantemente los filetes desde el mesón a la rejilla. Este soporte se situó en plano inclinado frente a las operarias y a una altura óptima para el manejo de productos o carga.

Respecto del riel de alimentación, dado que el factor limitante en la ubicación de este elemento del puesto de trabajo es el alcance de brazos de las personas de menor tamaño corporal, se utilizó

el maniqué que representa al 5 percentil de mujeres adultas. Este se ubicó en una posición óptima de fileteado sobre el mesón de trabajo y, de acuerdo al alcance de brazos, se estableció que el borde anterior del riel debe estar a una altura no superior a 135 cm del piso y a una distancia de 35 cm del borde anterior del mesón.

Otro aspecto importante de discutir son los esquemas de trabajo-pausa. Considerando que cada labor tiene exigencias biomecánicas que son específicas, se recomienda que la definición de los esquemas de trabajo-pausa deberían ser establecidos para cada condición de trabajo a través de procedimientos de ensayo, monitoreo y retroalimentación. Para ello se deben generar indicadores que permitan evaluar el grado de aceptación de los trabajadores, las tendencias de los trastornos musculoesqueléticos y el efecto que los modelos generen en la calidad y el rendimiento. En cuanto al modelo de trabajo-pausa que se debería implementar en faenas de fileteado, es aconsejable mantener los 10 minutos que actualmente se tiene contemplados a media mañana y media tarde. Ello permite que las operarias cambien de ambiente y acudan a los servicios higiénicos. Además, de estos períodos se sugiere evaluar la incorporación pausas adicionales. Las alternativas que se proponen son de al menos 3 minutos por cada media hora o de 6 minutos por cada hora de trabajo. Durante estos lapsos de tiempo, en lo posible, las operarias deberían efectuar ejercicios físicos tendientes a compensar el trabajo muscular. Específicamente, efectuar ejercicios de relajación y estiramiento de los grupos musculares de la extremidad superior, elongación o estiramiento de la musculatura ubicada en la región torácica, así como también efectuar trabajos dinámicos en la musculatura de la región lumbar, dorsal y cervical.

Finalmente, respecto de las metodologías empleadas en la evaluación ergonómica, es importante destacar que la técnica de maniqués fue una herramienta útil para identificar factores de riesgo biomecánico y para proponer medidas de control. Específicamente, permitió objetivar con claridad la sobrecarga postural e identificar las deficiencias y orientar el rediseño de los puestos de trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

1. Van Welly, P. 1970. Design and disease. *App. Ergonomics*, 1, 5: 262-268.
2. Grandjean, E. 1982. *Fitting the task to the man.* Taylor & Francis.

3. Hettinger, Th. 1985. Statistics of diseases in the Federal Republic of Germany with references to diseases of skeletal system. *Ergonomics*, 28, 1:17-20.
- 4.- Vern Putz-Anderson. 1990. Cumulative trauma disorders: A manual for musculoskeletal diseases of upper limbs. Taylor & Francis.
5. Dreyfuss, H., 1960. The measure of the man: Human factors in design. Whitney library of design, New York.
6. Pheasant, S. 1988. Body space: Anthropometry, Ergonomics and Design. Taylor & Francis.
7. Roebuck, J., Kroemer, K. and Thomsom, W. 1975. Engineering and anthropometry methods. John Wiley & Sons, New York.
8. Apud, E. 1992. Temas de Ergonomía. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Concepción.
9. Apud, E. y Gutiérrez, M. 1994. Características antropométricas de hombres adultos. Resumen de trabajo presentado en las "XIV Jornadas de Salud Pública", Universidad de Chile.
10. Apud, E. y Gutiérrez, M. Características antropométricas de mujeres adultas chilenas. Resumen informe final Proyecto FONDECYT 280-92.
11. International Labour Office. 1981. Introduction to Work Study, Geneva.
12. Ayoub, M. and Mital, A. 1989. Manual material handling. Taylor & Francis, London.
13. Ahone, M., Launis, M. and Kuorinka, T. 1989. Ergonomics workplace analysis. Finnish Institute of Occupational Health.
14. Sommerich, C., McGlothlin, J. and Marras, 1993. Occupational risk factors associated with soft tissue disorders of the shoulder: a review of recent investigations in the literature. *Ergonomics*, Vol. 36, N° 6, 697-717.
15. Restrepo, H. 1991. Salud ocupacional: Lumbago ocupacional. Asociación colombiana de Facultades de Medicina, Instituto de Seguros Sociales, Bogotá.

ANEXO 1

TECNICA DE FILETEADO: PARTE A

<b>Mano izquierda o de apoyo</b>	<b>Mano derecha o la que sostiene el cuchillo</b>
<p>Desde la caja ubicada al costado izquierdo del puesto de trabajo, tomar 4 a 6 merluzas y depositarlas sobre el mesón de fileteado.</p> <p>Tomar un pescado y ubicarlo en sentido anteroposterior, con la cola hacia el operario.</p> <p>Tomar el pescado desde la cola.</p> <p>Manteniendo el pescado en sentido anteroposterior y con la cola hacia el operario, ubicar el dorso hacia la mano derecha.</p> <p>Tomar aleta torácica y elevarla.</p> <p>Con la mano extendida, apoyar el pescado contra el mesón.</p> <p>Tomar el filete entre pulgar y dedos y separarlo de la espina dorsal.</p> <p>Extender el filete sobre el mesón.</p> <p>Si el procedimiento requiere eliminar espinas flotantes, tomar el filete entre pulgar y dedos, apoyar la cara con piel contra el mesón y ubicar su extremo anterior en forma diagonal al mesón y en dirección a la mano derecha.</p> <p>Depositar el filete en la parte anterior del mesón.</p>	<p>Con el borde contrario al filo, raspar el pescado de modo de eliminar las escamas.</p> <p>Poner el cuchillo con el filo bajo la aleta torácica y efectuar corte en sentido transversal desde el lado ventral al dorsal.</p> <p>Al llegar a la espina dorsal, ubicar el cuchillo en dirección a la cola del pescado.</p> <p>Efectuar corte anteroposterior, desde cabeza a cola, siguiendo la espina dorsal.</p> <p>Con la parte anterior del filo del cuchillo, efectuar cortes anteroposteriores que permitan separar el filete de la espina dorsal.</p> <p>Efectuar corte anteroposterior, separando el filete del vientre del pescado.</p> <p>Efectuar corte anteroposterior, eliminando bordes del filete que presenten restos de aletas.</p> <p>Para eliminar las espinas flotantes, con la parte anterior del cuchillo, efectuar un corte en "V".</p>

## ANEXO 1

## TECNICA DE FILETEADO: PARTE B

Mano izquierda o de apoyo	Mano derecha o la que sostiene el cuchillo
<p>Girar el pescado ubicando la cabeza hacia el operario y el dorso hacia la mano derecha.</p> <p>Apoyar la cabeza del pescado contra el mesón.</p> <p>Tomar con pulgar y dedos el filete y separarlo de la espina dorsal.</p> <p>Separar el filete de la espina dorsal.</p> <p>Si el procedimiento requiere eliminar espinas flotantes, tomar el filete entre pulgar y dedos, apoyar la cara con piel contra el mesón y ubicar su extremo anterior en forma diagonal al mesón y en dirección a la mano derecha.</p> <p>Depositar el filete en la parte anterior del mesón.</p> <p>Limpiar la superficie de trabajo, deslizando las manos sobre el mesón y empujando los desechos hacia el resbalín que conduce estos elementos hacia la correa transportadora.</p> <p>Una vez acumulados 4 a 6 filetes, se toman y depositan en la rejilla ubicada frente al operario.</p>	<p>Tomar el trozo de pescado que resultó del corte en "V" y lanzarlo hacia el recipiente ubicado en el extremo derecho del mesón de trabajo.</p> <p>Efectuar corte transversal debajo de aleta torácica, desde región dorsal a ventral.</p> <p>Desplazar el cuchillo hacia la aleta caudal y efectuar corte anteroposterior, desde el comienzo de la aleta caudal hacia la cabeza, siguiendo la espina dorsal.</p> <p>Con la parte anterior del filo del cuchillo efectuar cortes desde la cabeza a la cola, separando el filete de la espina dorsal. A la altura de la cola, atravesar el cuchillo y terminar el corte al inicio de la aleta caudal.</p> <p>Apoyar el extremo anterior del cuchillo en la aleta caudal.</p> <p>Manteniendo el cuchillo apoyado en la aleta, empujar en dirección al resbalín que dirige los desechos hacia la correa transportadora.</p> <p>Para eliminar las espinas flotantes, con la parte anterior del cuchillo efectuar un corte en "V".</p>