



Título del Proyecto ID #9:

**Capacidad de trabajo y pruebas funcionales en
adultos mayores chilenos laboralmente activos**

INFORME FINAL

Investigador Responsable: Prof. Dr. Gabriel Marzuca Nassr

Investigador Alterno: Prof. Dr. Claudio Muñoz Poblete

Temuco, 16 de marzo de 2020

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso multifactorial y natural que afecta a todo ser vivo. Una de las razones por las que el envejecimiento se ha convertido en un problema de política pública clave, es que tanto la proporción como el número absoluto de personas mayores están aumentando de forma notable en las poblaciones de todo el mundo. En la actualidad, solo Japón tiene una proporción superior al 30% y se espera que en la segunda mitad de este siglo, muchos países tengan una proporción similar. Se trata de países de Europa y América del Norte, además de Chile, China, la Federación de Rusia, la República de Corea, la República Islámica del Irán, Tailandia y Vietnam (OMS, 2015).

En Chile, de acuerdo a datos de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) del año 2013, se observó un 16,7% de personas mayores a 60 años (CASEN, 2013) y se espera que la proyección para el año 2050 sea de 30% o más (OMS, 2015). Con lo anterior, también tendremos un incremento en la proporción de trabajadores mayores (Staudinger y Bowen, 2011). Esta nueva situación está llevando a considerar y a prestar una especial atención al colectivo de los trabajadores adultos. Estos supondrán un importante reto tanto a nivel de políticas nacionales e internacionales como para las mismas empresas. Entre las preocupaciones que se manifiestan con relación a este colectivo caben destacar, a nivel genérico, las siguientes: caracterización funcional y laboral de los trabajadores adultos; desarrollar sistemas de trabajo que ayuden a este colectivo a ejercer eficazmente sus capacidades; plantearse y acomodarse a las características de este colectivo en relación con la prevención de daños y la seguridad en el trabajo; desarrollar criterios relevantes, basados en distintos factores para determinar la edad de retiro; la flexibilización y diversificación de las condiciones de terminación de la actividad profesional; y adaptación de las condiciones de trabajo a las necesidades de este grupo (Pérez Bilbao y Nogareda Cuixart, 1995).

MARCO TEÓRICO

Con el envejecimiento normal, sin patologías, existe una tasa lineal de declinación en los diferentes órganos de entre un 0-3% en sujetos entre los 30 a 70 años (Sehl y Yates, 2001). Esto trae consigo una amplia variedad de cambios biopsicosociales (OMS, 2015). En particular, entendiendo los factores internos y externos de los individuos, las sociedades deberían ayudar a mantener el estado saludable de la persona para superar sus propios límites y así, mantener trabajadores más activos (Staudinger y Bowen, 2011).

En Chile, un 27,6% (42,8% en hombres y 16,2% en mujeres) de personas sobre los 60 años se encuentran insertas laboralmente cuando son comparadas con la población en edad de trabajar de 15 años y más (CASEN, 2013). Actualmente, se menciona la discriminación hacia los adultos mayores en relación a su edad, incluso en algunos casos, superando la discriminación por raza o género. Lo anterior, provoca mayor dependencia y menor productividad (Levy y Banaji, 2002; Kite y Wagner, 2002; Levy et al., 1999-2000). Dado lo anterior, cuando se evalúa la productividad de una empresa, se recomienda no evaluarla de forma individual, ya que la suma de las diferentes edades de los trabajadores pueden ser relevantes para la productividad en general. Resultados demuestran que el envejecimiento no es necesariamente una amenaza para las empresas o naciones. Por el contrario, puede incluso ser una oportunidad para mejorar la competitividad si las estrategias de la empresa y los tipos de tareas se ajustan para reflejar una fuerza de trabajo cambiante (Backes-Gellner y Veen, 2013).

Por su parte, desde la mirada de los trabajadores, la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera el Envejecimiento Saludable en un sentido amplio, basado en el curso de la vida y en perspectivas funcionales. Ellos definen el Envejecimiento Saludable como el proceso de fomentar y mantener la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez. La capacidad funcional comprende los atributos relacionados con la salud que permiten a una persona ser y hacer lo que es importante para ella. Se compone de la capacidad intrínseca de la persona, las características del entorno que afectan esa capacidad y las interacciones entre

la persona y esas características (OMS, 2015). Con el aumento del envejecimiento en la población y el aumento de trabajadores activos laboralmente se deben tomar en consideración diversos factores de salud que afectan la capacidad funcional, como el deterioro cognitivo (demencia) y la disminución de la fuerza muscular, lo que afectaría continuar trabajando de una manera segura y efectiva (Russo et al., 2006; FitzGerald et al., 2013).

En los años 80 un estudio multidisciplinario fue llevado a cabo en Finlandia para evaluar factores de trabajo, salud, habilidad laboral, capacidad funcional y la tensión percibida de los trabajadores para determinar la nueva edad de jubilación (Ilmarinen et al., 1991). Con ese trabajo, nace el WCI (*work capacity index*) o ICT (índice de capacidad para el trabajo) (Tuomi et al., 1991a,b, 1997a,b, 2006) que se usa hasta ahora a nivel internacional (Jääskeläinen et al., 2016) y en Latinoamérica, como son los casos de Cuba (López et al., 2011), Brasil (Padula et al., 2013) y Argentina (Peralta et al., 2013). Recientemente, nuestro grupo acaba de validar el WAI en Chile (Bascour et al., 2020, Anexos). El ICT tiene un gran valor predictivo: el 60 % de quienes obtienen un ICT deficiente a la edad de 45-57 años acaban percibiendo una pensión de incapacidad laboral 11 años después. El ICT se ha traducido a 26 lenguas y se usa ampliamente en diversas culturas de todo el mundo (Ilmarinen, 2012). Los resultados usando el ICT demuestran que existen diferencias individuales en la capacidad de trabajo y que estas van aumentando con la edad. La población de trabajadores de más de 45 años de edad es muy heterogénea en comparación con la de trabajadores más jóvenes. Entre el 15 y el 30 % de los trabajadores de 45 años tienen un ICT moderado o deficiente y corren el riesgo de perder su capacidad de trabajo a menos que se adopten medidas preventivas y correctivas (Ilmarinen, 2012). A pesar que la capacidad para el trabajo generalmente declina con la edad, tanto los jóvenes como los adultos mayores pueden aumentar su capacidad laboral con intervenciones apropiadas (Tuomi et al., 1997b). En Chile, de acuerdo a nuestro conocimiento, no existen reportes sobre el uso del ICT.

Por último, es necesario considerar otros factores que influyen multifactorialmente en la relación trabajo y envejecimiento, tales como, las

demandas de trabajo físico, un ambiente de trabajo físico deficiente y la falta de libertad. Los síntomas mentales y músculo esqueléticos fueron las reacciones de estrés más importantes que influyeron en la capacidad laboral (Tuomi et al., 1991b), por lo que evaluarlas cobraría vital importancia.

Planteamiento del problema y pregunta de investigación

Como fue mencionado anteriormente, la mayoría de los países desarrollados están experimentando un proceso sin precedentes, como es el progresivo envejecimiento de la población, con el aumento de los trabajadores de edad comprendida entre los 50 y 65 años. El envejecimiento de la población puede considerarse un éxito de las políticas de salud pública pero también constituye un reto para la sociedad y las organizaciones, que deben adaptarse a ello para mejorar al máximo la salud y la capacidad funcional de las personas de edad (Soriano Tarín et al., 2016). Por encima de todo, los adultos necesitan mantener su salud física y psicológica. Así como los recursos necesarios para mantener altos niveles de productividad a lo largo de una carrera laboral y durante toda la vida útil (Staudinger y Bowen, 2011). Precisamente, esto lo deja ver el documento publicado recientemente sobre la necesidad para obtener métodos para medir la capacidad e incapacidad laboral desde la vida laboral hasta la vejez (Nygård y Rantanen, 2017).

Con los años, se producen numerosos cambios fisiológicos fundamentales y aumenta el riesgo de enfermedades crónicas. Después de los 60 años, las grandes cargas de la discapacidad y la muerte sobrevienen debido a la pérdida de audición, visión y movilidad relacionada con la edad y a las enfermedades no transmisibles, como las cardiopatías, los accidentes cerebrovasculares, las enfermedades respiratorias crónicas, el cáncer y la demencia (OMS, 2015).

En Chile, observamos un porcentaje creciente de adultos mayores insertos laboralmente retrasando su jubilación, por una parte, porque todavía se sienten capaces de aportar al sistema y por otro lado, por necesidades económicas. Debido a lo anterior, se hace preponderante evaluar la capacidad para trabajar de

este grupo etario, para luego en un futuro realizar intervenciones adecuadas. De acuerdo a nuestro conocimiento, a nivel nacional no existen reportes de evaluación de la capacidad para trabajar de los adultos mayores, por ejemplo, a través de una herramienta bastante usada a nivel internacional como es el caso del ICT. Por otro lado, el mejor indicador de evaluación en el envejecimiento es a través de su capacidad funcional, para esto existen varias encuestas y pruebas funcionales para aplicar y que permiten medir el estado en el área cognitiva, física y psicológica de los trabajadores.

De acuerdo a lo señalado anteriormente y al vacío de investigación a nivel nacional en esta temática, cabe plantearse las siguientes preguntas ¿El proceso natural de envejecimiento influye de manera directa en la capacidad para el trabajo en sujetos laboralmente activos? ¿Existe correlación entre el ICT y las pruebas funcionales? ¿El envejecimiento natural determina diferencias en la capacidad para trabajar entre dos grupos laborales distintos representado por trabajadores de una Universidad y trabajadores de un Hospital?

HIPÓTESIS

1. El proceso natural de envejecimiento no afecta de manera directa la capacidad para el trabajo.
2. Una mayor capacidad para trabajar está directamente correlacionada con un buen desempeño en las pruebas funcionales.
3. Trabajadores de una Universidad vs trabajadores de un Hospital presentarían diferencias con respecto a su desempeño en las pruebas funcionales, lo cual afectaría su capacidad para trabajar con el transcurso de la edad.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Comparar el Índice de Capacidad para el Trabajo (ICT) entre trabajadores laboralmente activos (\leq a 49 años vs 50-59 años vs \geq 60 años) pertenecientes a la Universidad de La Frontera y del Hospital Regional de la Araucanía Dr. Hernán Henríquez Aravena de la ciudad de Temuco.

Objetivos específicos

- Comparar la capacidad funcional: cognitivo, físico y psicológico entre trabajadores por factor edad (\leq a 49 años vs 50-59 años vs \geq 60 años) y lugar de trabajo (Universidad vs Hospital).
- Correlacionar las evaluaciones de las pruebas funcionales con el ICT en los diferentes grupos de estudio.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Se realizó un estudio exploratorio, de corte transversal, con trabajadores laboralmente activos pertenecientes a la Universidad de La Frontera y al Hospital Regional de la Araucanía Dr. Hernán Henríquez Aravena, en la ciudad de Temuco.

Este diseño muestra gran utilidad por su capacidad de generar hipótesis de investigación, estimar la prevalencia de algunos padecimientos, así como identificar posibles factores de riesgo para algunas enfermedades (Hernández y Velasco-Mondragón, 2000).

Especial atención se tuvo en realizar un muestreo probabilístico, dando la posibilidad que todos los individuos que forman parte de la población tengan la misma probabilidad de ser incluidos en el estudio. Otros potenciales sesgos a considerar es el sesgo de cortesía y el de información para lo cual se estandarizarán los instrumentos de medición a aplicar, así mismo, se realizará un entrenamiento acucioso de los evaluadores. Por su parte, esta estandarización permitirá disminuir el sesgo del recuerdo (Henneckens y Buring, 1998).

Considerando que en este estudio se evaluó el estado actual e histórico del individuo y pudo ser examinado en relación a una exposición actual o pasada se hace evidente una de las principales debilidades de este tipo de diseño en relación a que la información sobre todos los factores se recoge en forma simultánea, de manera que puede ser difícil establecer una “causa” putativa que anteceda al “efecto” (Rothman y Lanes, 1988).

La propuesta de investigación y el consentimiento informado fueron aceptados por el Comité de Ética Científica de la Universidad de La Frontera (ACTA N°013_18) y por el Comité de Ética del Servicio de Salud Araucanía Sur (0000004 19.01.2018). Se explicó a las empresas y a los potenciales participantes del estudio en qué consiste su participación en caso que aceptaron colaborar. El equipo de investigación veló por mantener la confidencialidad de los datos e incluir en el estudio sólo a quien haya firmado el Consentimiento Informado.

Los problemas éticos en este estudio epidemiológico se evitaron considerando en su ejecución contar con un Consentimiento Informado que permita la autodeterminación del individuo de participar en el estudio. Este consentimiento fue escrito para permitir usar las historias médicas, resultados de las mediciones y se aseguró de incluir las medidas para proteger la confidencialidad de los sujetos. Se procuró el máximo de beneficio y especial protección de los individuos y grupos vulnerables. La reducción al mínimo de daños fue también considerada. A pesar de que este estudio no es de intervención, se evitará el riesgo de que los participantes sufran perjuicios económicos y físicos o pérdida de prestigio o autoestima como resultado de formar parte del estudio. Se mantuvo informado de todos los procedimientos y si se obtuvo información delicada se fue discreto al comunicar y explicar los resultados y conclusiones (Olivero et al., 2008).

Criterios de selección, cálculo y tamaño de la muestra

El método de muestreo considerado en este estudio es el probabilístico, para asegurar que la muestra sea representativa y con ello alcanzar la mayor validez externa del estudio y su potencial generalización. El marco muestral quedó definido por los registros de la Oficina de Personal de la Universidad de La Frontera, en donde existe la cantidad de 1.886 trabajadores, de los cuales 1151 son menores de 50 años (equivalentes a un 61% del total), entre 50 y 59 años son 440 trabajadores (23%) y más de 60 años 295 trabajadores (16%). Por otro lado, en el Hospital Regional Dr. Hernán Henríquez Aravena existe la cantidad de 2.469 trabajadores de los cuales 1.570 son menores de 50 años (equivalentes a un 64% del total), entre 50 y 59 años son 484 trabajadores (19%) y más de 60 años 415 trabajadores (17%). De acuerdo a lo anterior, y en concordancia con estudios internacionales de similares características, la población total se dividirá en tres grupos: trabajadores laboralmente activos \leq 49 años de edad, trabajadores laboralmente activos entre 50 y 60 años de edad y trabajadores laboralmente activos \geq a 60 años de edad.

La estrategia considerada para el reclutamiento de la muestra fue por vía e-mail, telefónica o personalmente, hasta completar el número necesario estimado (rango de 55 a 65 sujetos por grupo etario) de acuerdo con la población igual o superior a 60 años del establecimiento que presentó menor número de trabajadores en ese rango (Universidad). Se aplicaron los criterios de inclusión: ser trabajador chileno laboralmente activo perteneciente a la Universidad de La Frontera o al Hospital Regional Dr. Hernán Henríquez Aravena de la comuna de Temuco, \geq a 18 años de edad y tener contrato \geq 11 horas semanales (en el supuesto de trabajar en ambos establecimientos se consideró en el establecimiento donde presente mayor horas en su contrato. Si presenta la misma cantidad de horas en ambos establecimientos, será asignado a uno de los dos lugares de trabajo de forma aleatoria); y el criterio de exclusión: presencia de discapacidad permanente certificada que impida la realización de las pruebas funcionales. Luego del primer contacto se explicaron los objetivos del estudio, las evaluaciones y procedimientos a realizar y la firma voluntaria del consentimiento informado.

Recolección de la información

Como parte de este protocolo, la definición inicial de las variables de estudio; principales, secundarias, variables confusoras o de control, se han definido de manera teórica y operacional, en otras palabras, se define la forma como se medirá una variable. Lo anterior, en conjunto con los indicadores e instrumentos que se utilizaron definieron el tipo de análisis de dichas variables (*Stata Technical Support, 2017*).

Se realizó un cuestionario de evaluación multidimensional, incluyendo preguntas sobre datos personales (edad, estado civil), nivel educacional, datos socios demográficos, antecedentes laborales (función, tipo de contrato y antigüedad), patologías de base y tratamiento farmacológico. Luego, se evaluó el peso, altura y calculó el IMC (índice de masa corporal). Posterior a esta primera parte, se realizó una serie de aplicación de cuestionarios y pruebas funcionales

que permitieron determinar la capacidad funcional del sujeto.

Capacidad para trabajar

Para la capacidad para trabajar se aplicó el ICT traducido al español en Cuba (López et al., 2011) y validado en Chile (Bascour et al., 2020). El ICT es un cuestionario auto administrado que comprende un total de 10 preguntas agrupadas en 7 ítems. Cada ítem es evaluado de forma individual y aporta una puntuación a la calificación total del cuestionario que se obtiene por la sumatoria de los resultados de la puntuación de cada ítem y oscila en el rango de 7 a 49 puntos. Los polos inferior y superior de esta calificación son indicativos de una baja o elevada capacidad de trabajo, y puede ser utilizada como variable continua o clasificada en categorías especificado el rango: pobre (7-27 puntos), moderada (28-36 puntos), buena (37-43 puntos) y excelente (44-49 puntos) capacidad de trabajo (López et al., 2011).

Deterioro cognitivo

Para el deterioro cognitivo se aplicó el Mini Mental abreviado. Es una herramienta portátil, rápida y fácil de aplicar. Consta de 11 ítems la versión original, concentrándose en los aspectos cognitivos como orientación temporal y espacial, recuerdo inmediato y diferido de 3 palabras, atención, nominación de 2 objetos, repetición de una frase, comprensión de una orden verbal y copia de un diagrama. En Chile fue modificado, abreviado (6 ítems) y validado para la Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE) en 1999, con el fin de eliminar el sesgo entregado por el nivel educacional. Presenta un puntaje de 19 puntos, donde un puntaje menor o igual a 13 puntos se considera alterado (Folstein, 1975; González-Hernández et al., 2009; MINSAL, 2017; Muñoz Silva et al., 2015; SENAMA, 2011).

Actividad física

Para la evaluación de la actividad física se realizó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ corto). El IPAQ mide la actividad física relacionada con

la salud en la población. Incluye cuatro dominios de actividad física relacionados con el trabajo, transporte, trabajo en casa/jardinería y actividad de descanso. Este cuestionario también incluye preguntas sobre el tiempo sentado que es un indicador de conducta sedentaria (Godinho et al., 2016; IPAQ, 2017).

Consumo de alcohol

El AUDIT (*Alcohol Use Disorders Identification Test*) es un cuestionario de autorreporte, cuya aplicación es simple. El test AUDIT consta de 10 preguntas, las 8 primeras hacen referencia a los últimos 12 meses y las 2 últimas a toda la vida. Está dividido en tres subescalas que consideran por separado el consumo de alcohol (ítems 1 al 3), los síntomas de dependencia (ítems 4 al 6) y las consecuencias negativas del consumo (ítems 7 al 10). Las preguntas 1 a la 8 puntúan de 0 a 4 y las preguntas 9 y 10 puntúan 0, 2 o 4. El puntaje máximo es de 40 puntos (Alvarado et al., 2009).

Depresión

El Yesavage se utilizó para el tamizaje de la sospecha de depresión y es útil para guiar en la valoración del estado de salud mental del individuo. Consta de 15 preguntas, categorizando en estado normal de 0 a 5 puntos, Depresión Leve de 6-9 puntos y Depresión Establecida \geq a 10 puntos (MINSAL, 2017).

Estado de salud

La encuesta SF-36 evalúa aspectos de la calidad de vida en poblaciones adultas (> de 14 años de edad). El diseño del SF-36 incluye preguntas capaces de evaluar un espectro del estado de salud en un rango de estados desde “menos sanos” a “más sanos” de los encuestados. Actualmente, por su utilidad y simpleza, el cuestionario SF-36 es el más usado en estudios de estado de salud a nivel mundial. Esta encuesta contiene 36 preguntas o ítems, los cuales miden los atributos de 8 conceptos o dimensiones o escalas de salud (Olivares-Tirado, 2006).

Riesgos psicosociales

El cuestionario SUSESO-ISTAS 21 es un instrumento que mide los riesgos psicosociales en el ambiente de trabajo. Este cuestionario incluye 20 preguntas, una por cada dimensión contenida en la segunda parte del Cuestionario SUSESO – ISTAS 21, y al igual que su Versión Completa, estas preguntas cubren el mayor espectro posible de la diversidad de riesgos psicosociales del mundo del empleo actual. Con el puntaje obtenido, cada trabajador se puede ubicar en un cierto nivel de riesgo (Alto, Medio o Bajo) (SUSESO, 2013).

Síntomas músculo esqueléticos

Para el análisis de síntomas músculo esqueléticos se aplicó el Cuestionario Nórdico de Kuorinka. Es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo-esqueléticos, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico (Cuestionario Nórdico de Kuorinka, 2014).

Pruebas funcionales

Se realizó la evaluación del **equilibrio estático** con la prueba de “Estación Unipodal”, **equilibrio dinámico** con la prueba “Levantarse, ir y venir (*timed up and go*)”, **flexibilidad** de extremidades inferiores a través del “alcance sentado modificado” y flexibilidad de extremidades superiores a través del “rascado de espalda”. **Fuerza muscular** de extremidades inferiores fue evaluado con la valoración de “1RM a través de dinamometría digital” y la fuerza muscular de extremidad superior a través de “1RM por prensión manual con dinamómetro digital”. A continuación, se detallará la ejecución de cada una de estas pruebas funcionales.

- Estación unipodal: el sujeto debe estar de pie con los brazos cruzados sobre el pecho (la mano derecha hacia la dirección del hombro izquierdo y la mano izquierda hacia la dirección del hombro derecho). Se le solicita que

lleva una extremidad inferior a 90° de flexión de cadera y rodilla, manteniendo la otra extremidad en el suelo. Debe mantener esta posición el mayor tiempo posible. Luego, se debe repetir con la otra extremidad inferior en el suelo. El evaluador debe ubicarse al lado del sujeto, en la zona lateral de la pierna que está en apoyo con el suelo. Se repite esta prueba tres veces en cada extremidad inferior de forma alternada registrando el mejor tiempo logrado. De acuerdo con la normas del Ministerio de Salud de Chile, se considerará el tiempo normal ≥ 5 segundos y alterado ≤ 4 segundos (MINSAL, 2017).

- Levantarse, ir y venir (*timed up and go*): se debe contar con una silla sin apoya brazos y con respaldo para la ejecución de esta prueba. Se miden tres metros desde las patas delanteras de la silla y se delimita la distancia con un cono naranja. El sujeto debe estar sentado en la silla y se registrará el tiempo que demora en levantarse (sin apoyar las extremidades superiores), ir hacia el cono y volver a sentarse caminando lo más rápido posible, sin correr. Se comienza a registrar el tiempo en el momento que despega la espalda del respaldo de la silla y se detendrá el tiempo cuando vuelva a tocar la espalda el respaldo de la silla. De acuerdo con la normas del Ministerio de Salud de Chile, se considerará el tiempo normal ≤ 10 segundos; riesgo leve de caída 11 a 20 segundos y alto riesgo de caída > 20 segundos (MINSAL, 2017).
- Alcance sentado modificado: el sujeto debe estar sentado en el borde de una silla. Una extremidad inferior se mantendrá en 90° de flexión de cadera y rodilla con el pie apoyado en el suelo. La otra extremidad debe estar en extensión completa de rodilla. Luego, colocando una mano sobre otra, de modo que los dedos índices queden juntos, se procede a alcanzar o sobrepasar la punta del pie de la extremidad extendida. Se debe mantener esta posición por 2 segundos. Se registra como distancia negativa en centímetros, la distancia que faltó para alcanzar la punta del pie, como cero si es capaz de alcanzar la punta del pie y con valor positivo en centímetros

la distancia que sobrepase la punta de los pies. Se realiza en ambas extremidades inferiores (Jones y Rikli, 2002).

- Rascado de espalda: el sujeto debe llevar la extremidad superior que fue evaluada, en una abducción y rotación externa (tratando que su mano alcance la zona interescapular). La otra extremidad superior debe llevarla en una aducción y rotación interna, intentando juntar ambas manos. Se considera como valor negativo la distancia en centímetros que faltó para alcanzar sus dedos índices, como valor cero si logra tocarlos y como valor positivo en centímetros la distancia que sobrepase este punto (Jones y Rikli, 2002).
- Fuerza muscular (1RM): para evaluar fuerza muscular se realizó la evaluación de fuerza máxima en tres intentos de cada extremidad y se considerará la de mayor valor alcanzado. Para cada extremidad inferior el sujeto deberá estar sentado con una flexión de 90° de rodilla y cadera y se realizará una extensión de rodilla máxima contra resistencia de un dinamómetro digital (dinamómetro push-pull hidráulico Baseline®, Fabrication Enterprises Inc., NY, USA). Para el caso de la evaluación de fuerza muscular en las extremidades superiores, se realizará por medio de prensión manual usando un dinamómetro digital JAMAR® desde una posición sedente, con el codo en flexión de 90°.

Plan de análisis

El análisis comenzó con un trabajo preparatorio de los datos introducidos a un programa con el propósito de construir una base de datos. Los datos fueron verificados con una serie de mecanismos para detectar y corregir valores no válidos, identificar e investigar valores inusuales, señalar valores atípicos o extremos y finalmente verificar la lógica de las distribuciones y también apreciar sus formas mediante su distribución gráfica (Celis de la Rosa, 2008).

La codificación de los datos se llevó a cabo para traducir la información en

valores adecuados para su ingreso computacional y para el análisis estadístico. El objetivo es crear variables a partir de la información recolectada (Celis de la Rosa, 2008).

El trabajo preparatorio también incluyó la búsqueda de datos faltantes. Las variables fueron identificadas de la siguiente manera y según corresponda en: identificador, nominal, ordinal, de conteo o bien de intervalo y de razón. En el trabajo preparatorio se buscó la posibilidad de reducir el número de variables combinando variables para crear constructos según corresponda (Celis de la Rosa, 2008).

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico STATA versión 14 para Windows. Los datos fueron presentados como media \pm desviación estándar o bien tablas de proporción según corresponda. Inicialmente se realizó análisis exploratorio para identificar la distribución de las variables. Se hizo una descripción de las características basales de la muestra y de las variables principales. Se contempló un análisis univariado mediante cálculo de estadísticos de tendencia central y dispersión para variables continuas y cálculos de frecuencias para variables categóricas. Los datos fueron sometidos a una prueba de normalidad (*Kolmogorov – Smirnov*). Para la comparación de más de 2 grupos grupos (diferencias por edad y lugar de trabajo) se utilizó la prueba *ANOVA two-way* con un post test de Bonferroni. La correlación entre el ICT y las pruebas funcionales fue realizada por medio de la Correlación de *Pearson*. El nivel de significancia considerado en el presente estudio será de $P < 0,05$.

RESULTADOS

En total se evaluaron 360 sujetos: 181 sujetos evaluados en el Hospital Hernán Henríquez Aravena (HHHA) y 179 sujetos evaluados en la Universidad de La Frontera (UFRO).

En la Tabla 1, se observa la cantidad de sujetos evaluados en el HHHA de la ciudad de Temuco divididos por rango etario, género y ocupación laboral. En el rango etario de 60 años y más se aprecia una cantidad total de 61 sujetos evaluados, en el rango etario de 50 a 59 años de 60 sujetos y en el de 40 a 49 años de 60 sujetos.

En la Tabla 2, se observa la cantidad de sujetos evaluados en la UFRO de la ciudad de Temuco divididos por rango etario, género y ocupación laboral. En el rango etario de 60 años y más se aprecia una cantidad total de 60 sujetos evaluados, en el rango etario de 50 a 59 años de 59 sujetos y en el de 40 a 49 años de 60 sujetos.

Tabla 1. Resumen sujetos evaluados en el HHA divididos por rango etario, género y ocupación laboral.

SUJETOS DE 40 A 49 AÑOS		
	hombres	mujeres
profesional de salud	3	8
administrativo	7	13
tens	5	14
auxiliar de servicio y mantención	5	6
docente universitario		
TOTAL	20	41
SUJETOS DE 50 A 59 AÑOS		
	hombres	mujeres
profesional de salud	2	6
administrativo	2	11
tens	4	17
auxiliar de servicio y mantención	12	6
docente universitario		
TOTAL	20	40
SUJETOS DE 60 AÑOS Y MÁS		
	hombres	mujeres
profesional de salud	3	15
administrativo	1	5
tens	3	12
auxiliar de servicio y mantención	13	8
docente universitario		
TOTAL	20	40

Tabla 2. Resumen sujetos evaluados en la UFRO divididos por rango etario, género y ocupación laboral.

SUJETOS DE 40 A 49 AÑOS		
	hombres	mujeres
profesional de salud		
administrativo	5	12
tens		
auxiliar de servicio y mantención	13	4
docente universitario	19	7
TOTAL	37	23
SUJETOS DE 50 A 59 AÑOS		
	hombres	mujeres
profesional de salud		
administrativo	5	12
tens		
auxiliar de servicio y mantención	10	4
docente universitario	21	7
TOTAL	36	23
SUJETOS DE 60 AÑOS Y MÁS		
	hombres	mujeres
profesional de salud		
administrativo	6	12
tens	1	
auxiliar de servicio y mantención	8	4
docente universitario	22	7
TOTAL	37	23

Dentro de la batería de test aplicados a los sujetos se encuentran:

1. Datos demográficos.
2. Cuestionario Nórdico.
3. Índice de Capacidad del Trabajo.
4. Minimental abreviado (capacidad cognitiva).
5. Pruebas funcionales.
6. SF-36 (estado de salud).
7. IPAQ corto.
8. YESAVAGE (escala de depresión geriátrica).
9. AUDIT (consumo de alcohol y drogas).
10. Cuestionario SUSES0/ISTAS21.

A continuación, se presentarán resultados totales de la batería de test aplicados a los 360 sujetos mencionados anteriormente.

En las Tablas 3 y 4 se puede observar los resultados sociodemográficos de los sujetos evaluados en el HHA y en la UFRO, respectivamente. En la Tabla 3 se pueden observar los valores presentados como media \pm desviación estándar. No se observan grandes diferencias. Sujetos de ambos establecimientos presentan mayor cantidad de tiempo trabajado a medida que aumenta la edad y los sujetos de la Universidad presentan mayores años de educación (esperado) sin diferencias significativas. El Índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia de cintura (CC) no presentan diferencias significativas al compararlas por establecimiento o por rangos etarios. Sin embargo, la interacción de ambas variables si es significativo (IMC, $P=0,008$ y CC, $P=0,005$; ANOVA *two-way* con post test Bonferroni). Observándose que los sujetos pertenecientes al Hospital presentan una disminución del IMC y CC a medida que aumenta la edad y los sujetos de la Universidad un aumento del IMC y CC a medida que aumenta la edad (Tabla 3).

Tabla 3. Tabla descriptiva (media \pm desviación estándar) de datos sociodemográficos generales por establecimiento y rango etario.

	Variables	HOSPITAL					UNIVERSIDAD				
		Obs	Media	DS	Min	Max	Obs	Media	DS	Min	Max
40-49 años	Edad	61	45	3	40	49	60	45	3	40	49
	Hijos	61	1	1	0	3	60	1	1	0	4
	Años de educación	61	15	3	11	24	60	18	5	12	25
	Horas de trabajo semanales	61	43.29	4.31	12	44	60	43.63	2.84	22	44
	Tiempo trabajando (meses)	61	166.51	94.73	1	370	60	146.48	81.34	6	330
	PAS	61	126.29	14.73	101	168	60	126.87	13.65	101	154
	PAD	61	82.8	9.41	60	101	60	82.32	9.36	60	106
	IMC	61	31.58	6.14	21.4	56.5	60	29.18	4.12	21.1	39.1
Circunferencia de cintura	61	93.81	13.06	66	126	60	87.07	11.78	64	113	
50-59 años	Edad	60	54	3	50	59	59	54	3	50	59
	Hijos	60	0	1	0	2	59	1	1	0	2
	Años de educación	60	14	2	12	20	59	18	5	8	29
	Horas de trabajo semanales	60	44	0	44	44	59	43.32	3.39	22	44
	Tiempo trabajando (meses)	60	211.08	123.74	4	480	59	207.86	118.86	12	432
	PAS	60	128.18	14.14	86	150	59	128.63	18.39	102	214
	PAD	60	83.87	9.61	58	100	59	83.03	10.76	65	135
	IMC	60	29.51	3.98	23.1	41.6	59	29.54	3.94	18.3	40.5
Circunferencia de cintura	60	90.07	11.32	71	122	59	89.64	9.53	71	111	
60 y más años	Edad	60	61	1	60	64	60	65	4	60	75
	Hijos	60	0	0	0	2	60	0	0	0	3
	Años de educación	60	15	3	11	26	60	17	5	3	25
	Horas de trabajo semanales	60	43.38	3.18	22	44	60	42.63	5.2	22	44
	Tiempo trabajando (meses)	60	334.7	151.94	6	544	60	412.9	123.76	72	588
	PAS	60	133.68	16.34	103	178	60	137.4	17.05	103	191
	PAD	60	82.3	10.07	55	112	60	82.27	9.82	65	115
	IMC	60	28.9	4.53	55	45.6	60	30.07	3.96	21.6	42.2
Circunferencia de cintura	60	91.72	13.22	66	120	60	94.67	9.13	71	113	

PAS: Presión arterial sistólica; **PAD:** Presión arterial diastólica; **IMC:** Índice de masa corporal; **Obs:** cantidad de observaciones (sujetos evaluados); **Min:** Mínimo; **Max:** Máximo.

En la Tabla 4 se pueden observar los valores sociodemográficos presentados como frecuencias. Se observa que los sujetos de la Universidad presentan mayor nivel educacional y, en concordancia, mayor ingreso económico.

Tabla 4. Tabla descriptiva (frecuencia) de datos sociodemográficos generales por establecimiento y rango etario.

	Variables	HOSPITAL Frecuencia	UNIVERSIDAD Frecuencia	
40-49 AÑOS	Estado civil	soltero	15	14
		convive	3	1
		separado	4	5
		casado	29	35
		divorciado	9	5
	Sostén económico principal de la familia	viudo	1	0
		Sí	43	44
	Nivel educacional	No	18	16
		primaria incompleta	0	0
		primaria completa	0	0
		secundaria incompleta	0	0
		secundaria completa	11	18
		técnico incompleta	1	0
		técnico completa	26	8
		universitaria incompleta	2	0
	Ingreso económico de la persona	universitaria completa	21	34
		menor a \$276.000	2	1
		entre \$276.000 y \$500.000	25	18
		entre \$500.001 y \$750.000	16	9
		entre \$750.001 y \$1.000.000	5	4
Consumo de cigarrillos o similares	mayor a \$1.000.000	13	28	
	nunca	37	40	
	ocasionalmente	10	9	
Tipo de contrato	fumador	14	11	
	planta	29	26	
	plazo fijo	30	34	
	honorarios	2	0	
Tarea compartida	Sí	46	35	
	No	15	25	
50-59 AÑOS	Estado civil	soltero	13	13
		convive	0	0
		separado	8	0
		casado	31	40
		divorciado	6	5
	Sostén económico principal de la familia	viudo	2	1
		Sí	39	9
	Nivel educacional	No	21	50
		primaria incompleta	0	0
		primaria completa	0	1
		secundaria incompleta	0	2
		secundaria completa	20	11
		técnico incompleta	0	0
		técnico completa	28	13
		universitaria incompleta	1	0
	Ingreso económico de la persona	universitaria completa	11	32
		menor a \$276.000	4	1
		entre \$276.000 y \$500.000	28	18
		entre \$500.001 y \$750.000	16	7
		entre \$750.001 y \$1.000.000	5	1
Consumo de cigarrillos o similares	mayor a \$1.000.000	7	32	
	nunca	48	42	
	ocasionalmente	2	4	
Tipo de contrato	fumador	10	13	
	planta	38	29	
	plazo fijo	19	29	
	honorarios	3	1	
Tarea compartida	Sí	46	33	
	No	14	26	
60 Y MÁS AÑOS	Estado civil	soltero	10	9
		convive	2	2
		separado	5	1
		casado	32	40
		divorciado	9	5
	Sostén económico principal de la familia	viudo	2	3
		Sí	40	50
	Nivel educacional	No	20	10
		primaria incompleta	0	0
		primaria completa	1	1
		secundaria incompleta	1	1
		secundaria completa	15	12
		técnico incompleta	0	0
		técnico completa	18	9
		universitaria incompleta	0	1
	Ingreso económico de la persona	universitaria completa	25	36
		menor a \$276.000	1	0
		entre \$276.000 y \$500.000	16	17
		entre \$500.001 y \$750.000	12	9
		entre \$750.001 y \$1.000.000	5	1
Consumo de cigarrillos o similares	mayor a \$1.000.000	26	33	
	nunca	49	48	
	ocasionalmente	3	3	
Tipo de contrato	fumador	8	9	
	planta	49	47	
	plazo fijo	11	12	
	honorarios	0	1	
Tarea compartida	Sí	47	33	
	No	13	27	

En las Tablas 5 y 6 se puede observar los valores descriptivos (media \pm desviación estándar y por frecuencias, respectivamente) de instrumentos específicos y pruebas funcionales generales por establecimiento y rango etario.

Tabla 5. Tabla descriptiva (media \pm desviación estándar) de instrumentos específicos y pruebas funcionales generales por establecimiento y rango etario.

Variables	HOSPITAL					UNIVERSIDAD				
	Obs	Media	DS	Min	Max	Obs	Media	DS	Min	Max
Índice de Capacidad del Trabajo	61	34.39	3.39	23	40	60	34.03	2.89	23	39
PF Flexibilidad Brazo derecho	61	-2.79	11.56	-45	22	60	-2.84	8.31	-30	20
PF Flexibilidad Brazo izquierdo	61	-5.8	12.38	-30	30	60	-5.3	9.24	-25	26
PF Flexibilidad Pierna derecha	61	1.97	7.55	-13	26	60	-0.042	7.44	-25	22
PF Flexibilidad Pierna izquierda	61	2.01	8.11	-19	28	60	0.2	7.63	-28	13
PF Equilibrio estática promedio	61	53.28	14.95	6.28	60	60	57.79	8.66	19.22	60
PF Equilibrio dinámico promedio	61	6.14	1.09	3.9	11.22	60	5.95	0.63	4.84	7.5
PF Levantarse/Sentarse 30 seg	61	20.21	5.15	10	39	60	19.22	4.23	10	30
PF Fuerza prensil (1RM)	61	33.96	11.39	14	59.7	60	37.14	11.49	19.9	64.8
PF Fuerza extensión rodilla (1RM)	61	21.28	6.12	10	38	60	25.38	4.88	16	36
SF-36 Físico (%)	61	77.43	20.2	0	98.46	60	85.51	10.34	58.46	100
SF-36 Mental (%)	61	70.36	17.31	0	93.33	60	75.31	14.42	26.66	93.33
SF-36 Total (%)	61	75.15	19.57	0	97.6	60	82.4	11.34	57.6	98.4
Actividad Física (MET/min/semana)	61	4874.65	5169.98	0	19278	60	2858.62	2688.44	0	13518
Yesavage	61	2.67	2.62	0	10	60	1.79	1.93	0	7
Minimental abreviado	61	18.06	1.22	14	19	60	18.48	0.67	17	19
SUSES/ISTAS 21 - exigencias psicológicas	61	10.31	3.84	1	18	60	8.59	3.12	2	17
SUSES/ISTAS 21 - trabajo activo y desarrollo de habilidades	61	5.67	2.86	1	13	60	4.52	3.31	0	12
SUSES/ISTAS 21 - apoyo social de la empresa	61	6.02	3.82	0	16	60	5.31	3.14	0	16
SUSES/ISTAS 21 - compensaciones	61	3.29	2.42	0	8	60	3.28	2.48	0	9
SUSES/ISTAS 21 - doble presencia	61	3.69	2.23	0	8	60	3.22	2.36	0	9
Índice de Capacidad del Trabajo	60	34.73	3	27	41	59	33.88	2.53	24	38
PF Flexibilidad Brazo derecho	60	-3.03	13.95	-34	46	59	-4.23	8.56	-26	12
PF Flexibilidad Brazo izquierdo	60	-6.5	16.27	-42	29	59	-7.51	12.31	-26	52
PF Flexibilidad Pierna derecha	60	0.78	5.52	-17	11	59	-3.32	9.18	-32	11
PF Flexibilidad Pierna izquierda	60	1.1	5.83	-17	11	59	-3.29	9.03	-31	12
PF Equilibrio estática promedio	60	55.63	11.21	14.38	60	59	56.39	10.73	15.13	60
PF Equilibrio dinámico promedio	60	6.3	0.97	4.63	10.6	59	6.01	0.77	4.34	7.85
PF Levantarse/Sentarse 30 seg	60	18.35	5.49	10	38	59	17.51	4.03	10	30
PF Fuerza prensil (1RM)	60	31.48	8.96	17.2	56.4	59	33.07	10.39	15.9	55.8
PF Fuerza extensión rodilla (1RM)	60	19.43	5.14	8	34	59	23.47	4.32	13	31
SF-36 Físico (%)	60	80.49	14.14	27.69	100	59	83.34	11.85	47.69	100
SF-36 Mental (%)	60	72.75	14.45	35	93.33	59	73.19	15.23	40	93.33
SF-36 Total (%)	60	78.52	13.31	32	99.2	59	80.22	12.44	48	98.34
Actividad Física (MET/min/semana)	60	4206.91	4409.82	0	19278	59	2407.07	2321.94	0	12078
Yesavage	60	2.3	2.13	0	9	59	1.81	2.47	0	13
Minimental abreviado	60	17.8	1.2	15	19	59	18.37	0.82	61	19
SUSES/ISTAS 21 - exigencias psicológicas	60	9.92	2.85	2	16	59	8.29	3.42	0	17
SUSES/ISTAS 21 - trabajo activo y desarrollo de habilidades	60	4.28	2.89	0	11	59	4.63	3.06	0	12
SUSES/ISTAS 21 - apoyo social de la empresa	60	4.72	3.09	0	13	59	5.25	3.63	0	16
SUSES/ISTAS 21 - compensaciones	60	2.93	2.11	0	8	59	2.76	2.81	0	10
SUSES/ISTAS 21 - doble presencia	60	3.08	2.13	0	8	59	3.34	2.29	0	8
Índice de Capacidad del Trabajo	60	34.18	3.91	23	45	60	33.82	1.96	29	37
PF Flexibilidad Brazo derecho	60	-5.23	14.84	-38	43	60	-9.37	9.47	-30	26
PF Flexibilidad Brazo izquierdo	60	-10.08	16.22	-44	37	60	-14.96	11.36	-38	29.5
PF Flexibilidad Pierna derecha	60	-0.1	8.29	-22	26	60	-5.93	9.83	-24	20
PF Flexibilidad Pierna izquierda	60	0.62	8.16	-22	23	60	-6.39	10.14	-26	20
PF Equilibrio estática promedio	60	43.89	21.33	5.75	60	60	45.06	19.47	4.53	60
PF Equilibrio dinámico promedio	60	6.87	1.07	4.72	10.56	60	6.69	0.81	3.86	8.75
PF Levantarse/Sentarse 30 seg	60	14.47	3.84	11	28	60	13.95	2.83	7	20
PF Fuerza prensil (1RM)	60	30.35	9.7	16.5	59.5	60	31.7	8.94	16.2	51.7
PF Fuerza extensión rodilla (1RM)	60	19.45	5.89	1	42	60	18.37	4.39	8	28
SF-36 Físico (%)	60	81.82	13.87	36.92	100	60	87.05	8.16	56.92	100
SF-36 Mental (%)	60	76.25	16.82	20	93.33	60	82.97	9.48	45	93.33
SF-36 Total (%)	60	80.91	14.41	29.6	100	60	86.88	8.13	56	97.6
Actividad Física (MET/min/semana)	60	6154.163	5744.862	0	19278	60	2095.02	1826.68	0	8685
Yesavage	60	1.6	2.01	0	8	60	1.3	1.48	0	7
Minimental abreviado	60	17.86	1.19	14	19	60	18.18	0.98	14	19
SUSES/ISTAS 21 - exigencias psicológicas	60	9.33	3.26	1	16	60	7.8	2.69	2	14
SUSES/ISTAS 21 - trabajo activo y desarrollo de habilidades	60	4.78	3.03	0	14	60	2.95	2.84	0	10
SUSES/ISTAS 21 - apoyo social de la empresa	60	4.68	3.53	0	15	60	4.07	2.93	0	14
SUSES/ISTAS 21 - compensaciones	60	2.43	2.08	0	8	60	1.37	1.63	0	6
SUSES/ISTAS 21 - doble presencia	60	2.85	2.31	0	8	60	2.77	2.14	0	8

PF: Prueba funcional; **1RM:** 1 repetición máxima; **Obs:** cantidad de observaciones (sujetos evaluados); **Min:** Mínimo; **Max:** Máximo.

Tabla 6. Tabla descriptiva (frecuencias) de instrumentos específicos y pruebas funcionales generales por establecimiento y rango etario.

Variables		HOSPITAL Frecuencia	UNIVERSIDAD Frecuencia
Índice Capacidad del Trabajo	excelente	0	0
	buena	18	12
	moderada	41	46
	pobre	2	2
Categoría Actividad Física	alto	30	21
	medio	17	11
	bajo	14	28
Depresión	normal	50	53
	depresión leve	9	5
	depresión establecida	2	0
AUDIT	bajo riesgo	58	59
	riesgo	3	1
SUSESO/ISTAS 21 - exigencias psicológicas	nivel de riesgo bajo	23	27
	nivel de riesgo medio	14	22
	nivel de riesgo alto	24	9
SUSESO/ISTAS 21 - trabajo activo y desarrollo de habilidades	nivel de riesgo bajo	27	36
	nivel de riesgo medio	27	14
	nivel de riesgo alto	7	8
SUSESO/ISTAS 21 - apoyo social de la empresa	nivel de riesgo bajo	17	18
	nivel de riesgo medio	19	24
	nivel de riesgo alto	25	16
SUSESO/ISTAS 21 - compensaciones	nivel de riesgo bajo	27	22
	nivel de riesgo medio	21	24
	nivel de riesgo alto	13	12
SUSESO/ISTAS 21 - doble presencia	nivel de riesgo bajo	13	14
	nivel de riesgo medio	12	18
	nivel de riesgo alto	36	26
Índice Capacidad del Trabajo	excelente	0	0
	buena	16	9
	moderada	43	49
	pobre	1	1
Categoría Actividad Física	alto	30	17
	medio	14	14
	bajo	16	28
Depresión	normal	55	54
	depresión leve	5	4
	depresión establecida	0	1
AUDIT	bajo riesgo	60	58
	riesgo	0	1
SUSESO/ISTAS 21 - exigencias psicológicas	nivel de riesgo bajo	19	34
	nivel de riesgo medio	24	15
	nivel de riesgo alto	17	10
SUSESO/ISTAS 21 - trabajo activo y desarrollo de habilidades	nivel de riesgo bajo	38	36
	nivel de riesgo medio	17	15
	nivel de riesgo alto	5	8
SUSESO/ISTAS 21 - apoyo social de la empresa	nivel de riesgo bajo	25	21
	nivel de riesgo medio	18	19
	nivel de riesgo alto	17	19
SUSESO/ISTAS 21 - compensaciones	nivel de riesgo bajo	32	33
	nivel de riesgo medio	19	16
	nivel de riesgo alto	9	10
SUSESO/ISTAS 21 - doble presencia	nivel de riesgo bajo	14	13
	nivel de riesgo medio	17	13
	nivel de riesgo alto	29	33
Índice Capacidad del Trabajo	excelente	1	0
	buena	18	4
	moderada	36	56
	pobre	5	0
Categoría Actividad Física	alto	39	14
	medio	5	13
	bajo	16	33
Depresión	normal	57	58
	depresión leve	3	2
	depresión establecida	0	0
AUDIT	bajo riesgo	60	59
	riesgo	0	1
SUSESO/ISTAS 21 - exigencias psicológicas	nivel de riesgo bajo	20	37
	nivel de riesgo medio	23	18
	nivel de riesgo alto	17	5
SUSESO/ISTAS 21 - trabajo activo y desarrollo de habilidades	nivel de riesgo bajo	35	46
	nivel de riesgo medio	20	11
	nivel de riesgo alto	5	3
SUSESO/ISTAS 21 - apoyo social de la empresa	nivel de riesgo bajo	25	28
	nivel de riesgo medio	19	23
	nivel de riesgo alto	16	9
SUSESO/ISTAS 21 - compensaciones	nivel de riesgo bajo	35	48
	nivel de riesgo medio	20	11
	nivel de riesgo alto	5	1
SUSESO/ISTAS 21 - doble presencia	nivel de riesgo bajo	20	18
	nivel de riesgo medio	13	16
	nivel de riesgo alto	27	26

Con los resultados presentados anteriormente, se realizaron los análisis estadísticos respectivos a través de la prueba ANOVA *two-way* con post test de Bonferroni. Se pueden obtener las siguientes observaciones:

- La capacidad para trabajar (medida a través del Índice de Capacidad del Trabajo-ICT) no presenta diferencias significativas entre los rangos etarios de todos los sujetos, ni tampoco por establecimiento ($P>0,05$).
- La actividad física autoreportada a través del IPAQ corto fue significativamente mayor en los trabajadores del Hospital al ser comparados con los de la Universidad ($P<0,001$). No existieron diferencias significativas entre rangos etarios ($P>0,05$).
- La flexibilidad del Brazo Derecho y Brazo Izquierdo (medidas a través de la prueba “Rascado de espalda”) presentaron diferencias significativas ($P=0,006$ y $P<0,001$, respectivamente) por rango etario. Por lo anterior, a medida que aumenta la edad, la flexibilidad de las extremidades superiores disminuyen significativamente.
- La flexibilidad de la Pierna Derecha y Pierna Izquierda (medidas a través de la prueba “Alcance sentado modificado”) presentaron diferencias significativas con respecto a la edad ($P=0,001$ en ambos) y por establecimiento ($P<0,001$ en ambos). Esto quiere decir que a medida que aumenta la edad, la flexibilidad de las extremidades inferiores disminuyen significativamente. Además, se observa que los sujetos pertenecientes al Hospital presentaron valores mayores de flexibilidad de las extremidades inferiores al ser comparados con los trabajadores de la Universidad.
- El equilibrio estático, medido a través de la prueba “Estación unipodal”, fue significativamente menor a medida que avanza la edad presentando

diferencias por rango etario ($P < 0,001$). Por establecimiento no se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$).

- El equilibrio dinámico, medido a través de la prueba *Timed up and go*, presentó diferencias significativas por rango etario ($P < 0,001$) y por establecimiento ($P = 0,022$). A medida que los trabajadores aumentan su edad, presentan menor equilibrio dinámico. Por otro lado, trabajadores del Hospital presentaron menor equilibrio dinámico al ser comparados con trabajados de la Universidad ($P = 0,022$).
- La fuerza muscular de extremidades inferiores, medida a través de la prueba funcional Levantarse/sentarse en 30 segundos y a través de dinamometría (1RM), presentó diferencias significativas por rango etario ($P < 0,001$ en ambos) y por establecimiento ($P = 0,002$ y $P < 0,001$, respectivamente). A medida que los sujetos aumentan su edad, presentan menor fuerza muscular de extremidades inferiores. Además, trabajadores pertenecientes al Hospital, presentaron mayor fuerza muscular de extremidades inferiores en la prueba funcional y menor fuerza muscular de extremidades inferiores medida a través de dinamometría, al compararlos con trabajadores de la Universidad.
- La fuerza muscular prensil fue significativamente menor a medida que avanza la edad ($P = 0,002$).
- Por último, al correlacionar la **capacidad de trabajo** con la **capacidad funcional** de los trabajadores, se observa una correlación positiva y pequeña con algunas de las pruebas funcionales: flexibilidad de brazo izquierdo, equilibrio estático y dinámico, y fuerza de extremidades inferiores medida a través de la prueba funcional Levantarse/sentarse en 30 segundos.

DISCUSIÓN

La OMS en el año 2002 propone un documento sobre “Envejecimiento activo: un marco político”. En el cual, definen el “Envejecimiento activo” como “el proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas a medida que envejecen” (WHO/NMH/NPH, 2002). Con el aumento en las expectativas de vida de la población, se deben generar políticas que permitan la combinación de una mayor longevidad con una buena salud. Con esto, se pueden obtener beneficios de forma individual para la persona mayor, y para la sociedad en general, al ofrecer un aumento de posibilidades de mayor participación en el mercado laboral (OMS, 2015).

Desde la perspectiva de las empresas, Börsch-Supan y Weiss (2016), evaluaron la relación entre productividad y edad, observan que la productividad no declina con la edad. Mientras que los trabajadores de mayor edad son ligeramente más propensos a cometer errores, pocas veces cometen errores graves. Los resultados sugieren que los trabajadores de más edad son especialmente capaces de captar situaciones difíciles y luego concentrarse en las tareas vitales (Börsch-Supan y Weiss, 2016). Sumado a esto, una revisión sistemática reciente de Steenstra et al. (2017), concluyen que no existe actualmente suficiente evidencia científica para recomendar intervenciones que mejoren la participación laboral en este grupo etario (Steenstra et al., 2017). Por lo tanto, se hace indispensable conocer a nivel nacional esta población y categorizarla laboralmente para luego proponer intervenciones futuras, tales como: ejercicio físico, educación, acomodación de los puestos de trabajo, entre otros.

Los resultados de este estudio muestran que la capacidad funcional de los trabajadores disminuye con la edad, al evaluar las variables fuerza, flexibilidad y equilibrio, siendo estos resultados congruentes con los ya encontrados en la literatura con respecto al declive debido a la edad (Lee et al., 2019; Schaap et al., 2013; Sobiech et al., 2019). Son variados los mecanismos fisiológicos por los cuales se puede explicar la disminución de la capacidad funcional con el pasar de

la edad, principalmente en las personas mayores. A nivel músculo esquelético, existe una disminución de la capacidad osteoblástica y de la masa muscular caracterizado por una disminución del área de sección transversa de las fibras musculares (especialmente las tipo II). En el sistema nervioso disminuye el volumen cerebral y los reflejos osteotendinosos. A nivel cardiorrespiratorio el corazón aumenta su trabajo debido al aumento de la resistencia periférica. Además, se alteran los volúmenes y flujos pulmonares (Cisternas y Marzuca-Nassr, 2016).

Diferencias significativas en la función física de los trabajadores también fueron encontradas al ser analizadas por establecimiento. Los trabajadores hospitalarios mostraron una mejor fuerza muscular, equilibrio dinámico y flexibilidad de extremidad inferior, diferencias que podrían ser explicadas por la mayor actividad músculo esquelética desarrollada por las demandas propias del trabajo versus la menor demanda física por parte de aquellos trabajadores que se desempeñan en la universidad. A su vez, el grupo de trabajadores hospitalarios mostró un mayor nivel de actividad física que el grupo de trabajadores universitarios. No obstante, es necesario considerar que las ocupaciones hospitalarias se caracterizan por tener una mayor demanda física, lo que podría facilitar un mayor cambio adaptativo en el sistema músculo esquelético dadas las propias exigencias de la labor.

La capacidad de trabajo de los participantes de este estudio fue similar y no se encontraron diferencias significativas al ser comparados por sexo, rango etario y lugar de trabajo, estos resultados discrepan con los reportados en otros estudios. Para Ilmarinen et al. (2002), la capacidad de trabajo físico disminuye con la edad, en donde la capacidad de trabajo de una persona de 25 años es casi el doble de la de una de 65 años. No obstante, a pesar que la capacidad para el trabajo generalmente declina con la edad, tanto los jóvenes como las personas mayores pueden aumentar su capacidad laboral con intervenciones apropiadas (Tuomi et al., 1997b). En este sentido, a medida que la capacidad de trabajo físico disminuye, también debería hacerlo la demanda de trabajo físico con el objetivo de mantener la funcionalidad del individuo o prolongación de la vida activa por más

tiempo. Esto último podría significar una recomendación para el aumento de la vida laboral en condiciones igualmente saludables y adecuadas.

CONCLUSIÓN

Podemos concluir, basados en nuestras preguntas y objetivos de investigación, que:

- En concordancia con nuestra hipótesis planteada, el proceso natural de envejecimiento no influye en la capacidad para el trabajo en los sujetos laboralmente activos evaluados en la presente investigación.
- Por el contrario, el proceso natural de envejecimiento disminuye la capacidad funcional a medida que transcurre la edad en los sujetos laboralmente activos evaluados en la presente investigación.
- Existe una correlación positiva y pequeña entre la capacidad del trabajo con algunas de las pruebas funcionales (flexibilidad de brazo izquierdo, equilibrio estático y dinámico; y fuerza de extremidades inferiores medida a través de la prueba levantarse/sentarse en 30 segundos).
- Además, los trabajadores pertenecientes a un Hospital son más activos en comparación a trabajadores de una Universidad.

Sugerimos siempre evaluar la capacidad del trabajo en conjunto con la capacidad funcional del sujeto (a través de pruebas funcionales) con énfasis al evaluar trabajadores adultos y adultos mayores.

Agradecimientos

A los co-ejecutores de este proyecto, kinesiólogos: Francisco Soto, Claudio Bascour, Víctor Cofré, Cristóbal Hermosilla y Pablo Sepúlveda.

A las coordinadoras de la Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica de la Universidad de La Frontera Ana Julia Fernández y Nadia Catalán.

A la Prof. Leticia Miller y Norma Peralta de la República de Argentina por haber facilitado el Cuestionario del Índice de Capacidad del Trabajo en su versión en español.

A las unidades de Prevención de Riesgos del Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena (Nataly Martínez y su equipo de trabajo) y de la Universidad de La Frontera (Katipza Yaksic y su equipo de trabajo).

A los estudiantes de la carrera de Kinesiología de la Universidad de La Frontera por su ayuda en la recolección de datos: Bastián Sáez, Mauricio Salazar, Sofía Tapia y María José Uribe.

Financiamiento

Este estudio fue financiado por el Instituto de Seguridad del Trabajo (IST) de Chile (ID#9, “Capacidad de trabajo y pruebas funcionales en adultos mayores chilenos laboralmente activos”, 2017-2020).

REFERENCIAS

- Alvarado ME, Garmendia ML, Acuña G, Santis R, Arteaga O. (2009). Validez y confiabilidad de la versión chilena del Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT). *Revista médica de Chile*, 137(11), 1463-1468.
- Backes-Gellner U, Veen S. (2013). Positive effects of ageing and age diversity in innovative companies – large-scale empirical evidence on company productivity. *Hum Resour Manage J*, 23(3), 279–95.
- Bascour-Sandoval C, Soto-Rodríguez F, Muñoz-Poblete C, Marzuca-Nassr GN. (2020). Psychometric Properties of the Spanish Version of the Work Ability Index in Working Individuals. *J Occup Rehabil*. 2020. doi: 10.1007/s10926-019-09871-0.
- Börsch-Supan A, Weiss M. (2016). Productivity and age: evidence from work teams at the assembly line. *The Journal of the Economics of Ageing*, 7, 30–42.
- CASEN. (2013). Adultos Mayores, Síntesis de resultados. [Acceso 24 de abril de 2017]. Disponible en: http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/documentos/Casen2013_Adultos_mayores_13mar15_publicacion.pdf
- Celis de la Rosa A. (2008). *Epi-Info para Windows*. Primera Edición, Ediciones de la Noche. Guadalajara, México. [Acceso 10 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.dccsp.info/assets/gu%C3%ADa-pr%C3%A1ctica-epi-info-para-windows.pdf>
- Cisternas Y, Marzuca-Nassr G. (2016). Criterios de valoración geriátrica integral en adultos mayores autovalentes y en riesgo de dependencia en centros de atención primaria en Chile. *Reem*, 3(1), 31-41.
- Cuestionario Nórdico de Kuorinka. (2014). [Acceso 27 de abril de 2017]. Disponible en: http://www.ergonomia.cl/eee/Inicio/Entradas/2014/5/18_Cuestionario_Nordico_de_Kuorinka.html
- FitzGerald D, Keane RA, Reid A, O'Neill D. (2013). Ageing, cognitive disorders and professional practice. *Age Ageing*, 42(5), 608-14.

- Folstein M, Folstein S, McHug P. (1975). "Mini-Mental State" A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiat Res*, 12, 189-98.
- G Soriano Tarín, M Rodríguez-Caro de la Rosa, Í Pascual Sagastagoiti, MT del Campo Balsa. (2016). Estudio sobre el envejecimiento activo saludable y su relación con las condiciones de trabajo en el sector sanitario: Proyecto adapt@geing2.0. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab*, 25, 142-153.
- Godinho MR, Ferreira AP, Greco RM, Teixeira LR, Teixeira MTB. (2016). Capacidad para el trabajo y salud de los guardias de una Universidad pública: un estudio transversal. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 24, e2725.
- González-Hernández J, Aguilar L, Oporto S, Araneda L, Vásquez M, Von Bernhardt R. (2009). Normalización del "Mini-Mental State Examination" según edad y educación, para la población de Santiago de Chile. *Revista Memoriza*, 3, 23-34.
- Henneckens CH, Buring JE. *Epidemiology in Medicine*. Rothman and Greenland. (1998). Rothman. *Modern Epidemiology*. Chapters 7, 8. Kleinbaum, Kupper and Morgenstern. *Epidemiologic Research: Principles and Quantitative Methods*. Chapter 10, Introduction to Validity.
- Hernández B, Velasco-Mondragón HE. (2000). Encuestas transversales. *Salud Pública Méx*, 42(5), 447-55.
- Ilmarinen J, Tuomi K, Eskelinen L, Nygard CH, Huuhtanen P, Klockars M. (1991). Background and objectives of the Finnish research project on aging workers in municipal occupations. *Scand J Work Environ Health*, 17(1), 7-11.
- Ilmarinen, J. (2012). Promoción del envejecimiento activo en el trabajo. [Internet]. [Acceso 24 de abril de 2017]. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/articles/promoting-active-ageing-in-the-workplace>
- International Physical Activity Questionnaire. [Internet] [Acceso 27 de abril de 2017]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/theipaq/home>

- Jääskeläinen A, Kausto J, Seitsamo J, Ojajärvi A, Nygård CH, Arjas E, Leino-Arjas P. (2016). Work ability index and perceived work ability as predictors of disability pension: a prospective study among Finnish municipal employees. *Scand J Work Environ Health*, 42(6), 490-499.
- Jones CJ, Rikli RE. (2002). Measuring functional fitness of older adults. *The Journal on Active Aging*, 24–30.
- Kite M, Wagner L. (2002). Attitudes toward older and younger adults. In: Nelson TD, editor. *Ageism: stereotyping and prejudice against older persons*. Cambridge (MA): MIT Press, 129–61.
- Lee EJ, Lee SA, Soh Y, Kim Y, Won CW, Chon J. (2019). Association between asymmetry in lower extremity lean mass and functional mobility in older adults living in the community: Results from the Korean Frailty and Aging Cohort Study. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(45):e17882.
- Levy B, Ashman O, Dror I. (1999-2000). To be or not to be: the effects of aging stereotypes on the will to live. *Omega (Westport)*, 40(3), 409–20.
- Levy B, Banaji M. (2002). Implicit ageism. In: Nelson TD, editor. *Ageism: stereotyping and prejudice against older persons*. Cambridge (MA): MIT Press, 127–8.
- López GM, del Castillo NP, Oramas A. (2011). Validez y Confiabilidad del Cuestionario Índice de Capacidad de Trabajo (ICT) en su Versión Cubana. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 12(2), 29-34.
- Manual de uso del Cuestionario SUSESO-ISTAS 21, Versión breve, Superintendencia de Seguridad Social, Unidad de Riesgo Psicosocial Laboral. (2013). [Acceso 27 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.suseso.cl/606/w3-article-19640.html>
- Ministerio de Salud de Chile. Manual de aplicación del examen de medicina preventivo del adulto mayor. [Acceso 27 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.minsal.cl/portal/url/item/ab1f81f43ef0c2a6e04001011e011907.pdf>
- Muñoz Silva CA, Rojas Orellana PA, Marzuca-Nassr GN. (2015). Criterios de valoración geriátrica integral en adultos mayores con dependencia moderada y severa en Centros de Atención Primaria en Chile. *Rev Med Chile*, 143, 612-618.

- Nygård CH, Rantanen T. Need for methods to measuring capacity and incapacity from working life to old age. *Occup Environ Med*. 2017 May 3. pii: oemed-2017-104291.
- Olivares-Tirado P. (2006). Estado de Salud Beneficiarios del Sistema de Salud de Chile 2004-2005, Superintendencia de Isapres, Departamento de Estudios y Desarrollo. [Acceso 27 de abril de 2017]. Disponible en: www.supersalud.cl/documentacion/569/articles-1062_recurso_1.pdf
- Olivero R, Domínguez A, Malpica C. (2008). Principios bioéticos aplicados de la investigación epidemiológica. *Acta bioethica*, 14 (1), 90-96.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015). Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. [Acceso 25 de abril de 2017]. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186466/1/9789240694873_spa.pdf?ua=1
- Padula RS, Comper MLC, Moraes SA, Sabbagh C, Pagliato Junior W, Perracini MR. (2013). The work ability index and functional capacity among older workers. *Braz J Phys Ther*, 17(4), 382-391.
- Peralta N, Godoi Vasconcelos AG, Härter Griep R, Miller L. (2012). *Salud Colectiva*, Buenos Aires, 8(2),163-173.
- Pérez Bilbao J, Nogareda Cuixart C. (1995). NTP 367: Envejecimiento y trabajo: la gestión de la edad. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, Ministerio de trabajo asuntos sociales de España.
- Rothman K, Lanes S (eds.) *Causal inference*. Chestnut Hill, MA, Epidemiology Resources Inc. W 61 C374. (1988). (Includes four papers from the 1985 Society for Epidemiologic Research symposium, with solicited written criticism and rejoinder).
- Russo A, Onder G, Cesari M, Zamboni V, Barillaro C, Capoluongo E, et al. (2006), Lifetime occupation and physical function: a prospective cohort study on persons aged 80 years and older living in a community. *Occup Environ Med*, 63(7), 438–42.
- Sehl ME, Yates FE. (2001). Kinetics of human aging: I. Rates of senescence between ages 30 and 70 years in healthy people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 56(5), B198–208.

- Schaap LA, Koster A, Visser M. (2013). Adiposity, muscle mass, and muscle strength in relation to functional decline in older persons. *Epidemiol Rev.* 2013;35:51-65.
- Servicio Nacional del Adulto Mayor de Chile. (2011). Chile quiere a sus mayores. [Acceso 27 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.senama.cl/filesapp/cuentapublica2011.pdf>
- Sobiech M, Zawadka M, Kochman M, Jarecki J, Blicharski T, Jabłoński M. Postural disorders in the elderly in static assessment. *Wiad Lek.* 2019;72(9 cz 1):1703-1707.
- Stata Technical Support [Internet] [Acceso 10 de enero de 2018]. Disponible en: <https://www.stata.com/support/faqs/resources/citing-software-documentation-faqs/>
- Staudinger U, Bowen C. (2011). A systemic approach to aging in the work context. *Zeitschrift für Arbeitsmarktforschung*, 44(4), 295–306.
- Steenstra I, Cullen K, Irvin E, Van Eerd D; IWH Older Worker Research team. (2017). A systematic review of interventions to promote work participation in older workers. *J Safety Res*, 60, 93-102.
- Tuomi K, Eskelinen L, Toikkanen J, Jarvinen E, Ilmarinen J, Klockars M. (1991a). Work load and individual factors affecting work ability among aging municipal employees. *Scand J Work Environ Health*, 17 Suppl 1, 128-34.
- Tuomi K, Ilmarinen J, Klockars M, Nygård CH, Seitsamo J, Huuhtanen P, Martikainen R, Aalto L. (1997a). Finnish research project on aging workers in 1981-1992. *Scand J Work Environ Health*, 23 Suppl 1, 7-11.
- Tuomi K, Ilmarinen J, Martikainen R, Aalto L, Klockars M. (1997b). Aging, work, life-style and work ability among Finnish municipal workers in 1981-1992. *Scand J Work Environ Health*, 23 Suppl 1, 58-65.
- Tuomi K, Luostarinen T, Ilmarinen J, Klockars M. (1991b). Work load and individual factors affecting work disability among aging municipal employees. *Scand J Work Environ Health*, 17 Suppl 1, 94-8.

- Tuomi K, Ilmarinen J, Jahkola M, Katajarinne L, Tulkki A. (2006). Work ability index. First reprint of the 2nd revised edition. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health.

- WHO/NMH/NPH/02.8. (2002). Active ageing: a policy framework. [Acceso 25 de abril de 2017]. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67215/1/WHO_NMH_NPH_02.8.pdf

**PRODUCTIVIDAD ALCANZADA CON LA
EJECUCIÓN DEL PRESENTE PROYECTO**

CREACIÓN DE INFORME INDIVIDUAL ENTREGADO A LOS PARTICIPANTES



RESUMEN INDIVIDUAL RESULTADOS DEL ESTUDIO: “CAPACIDAD DE TRABAJO Y PRUEBAS FUNCIONALES EN ADULTOS MAYORES CHILENOS LABORALMENTE ACTIVOS” (PROYECTO FINANCIADO POR EL INSTITUTO DE SEGURIDAD DEL TRABAJO, ID#9-2017).

Nombre sujeto: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX; RUT: XXXXXXXXXX

Establecimiento laboral: XXXXXX

A continuación, se presentan los resultados de su evaluación, agradecemos su participación en el estudio. **Nota:** Los resultados alterados se destacarán con un (*).

1. ÍNDICE DE CAPACIDAD DEL TRABAJO (ICT)

El Índice de Capacidad de Trabajo es un indicador amplio de la capacidad de trabajo basado en la percepción del trabajador sobre su desempeño atendiendo a las exigencias del trabajo, su salud individual y sus recursos mentales.

➤ **Puntaje obtenido:** 45 puntos; excelente.

CATEGORIZACIÓN RESULTADO ICT	
Puntaje entre 7 y 27 puntos	Pobre
Puntaje entre 28 y 36 puntos	Moderada
Puntaje entre 37 y 43 puntos	Buena
Puntaje entre 44 y 49 puntos	Excelente

Fuente: Tuomi, K.; Oja, G. (1998). *Work ability index*. Helsinki: Institute of Occupational Health.

2. MINIMENTAL ABREVIADO

Corresponde a una escala psicométrica breve que evalúa el estado cognitivo de la persona.

➤ **Puntaje obtenido:** 18 puntos; normal.

CATEGORIZACIÓN RESULTADO MINIMENTAL ABREVIADO	
Puntaje menor o igual a 13 puntos	Se considera alterado
Puntaje mayor a 13 puntos	Se considera normal

Fuente: MINISTERIO DE SALUD. *Guía Clínica EXAMEN DE MEDICINA PREVENTIVA* Santiago: MINSAL, 2008.

ESTUDIO “Capacidad de trabajo y pruebas funcionales en adultos mayores chilenos
laboralmente activos”

3. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

La antropometría se define como el estudio del tamaño, proporción, maduración, forma y composición corporal, y funciones generales del organismo, con el objetivo de describir las características físicas, evaluar y monitorizar el crecimiento, nutrición y los efectos de la actividad física.

Presión arterial	Estatura (cm)	Peso (Kg)	IMC
158/86*	152 cm	60.8	26.3*

CLASIFICACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y PRESIÓN ARTERIAL EN ADULTOS DE 18 AÑOS Y MÁS

IMC		Riesgo (de otros problemas clínicos)	Categoría	Sistólica (mm Hg)	Diastólica (mm Hg)
• Bajo peso	< 18,5	Bajo	Normal	<120	y <80
• Normal	18,5 – 24,9	Promedio	Pre-hipertensión	120-139	u 80-89
• Sobrepeso	25 – 29,9	Levemente aumentado	HTA Etapa 1	140-159	o 90-99
• Obesidad	≥30	Aumentado	HTA Etapa 2	>160	o >100
Grado I	30 – 34,9				
Grado II	35 – 39,9				
Grado III	≥40				

Fuente: MINISTERIO DE SALUD. *Guía Clínica EXAMEN DE MEDICINA PREVENTIVA* Santiago: MINSAL, 2008.

4. PRUEBAS FUNCIONALES

Las pruebas funcionales son test físicos que buscan valorar la flexibilidad, equilibrio y fuerza muscular.

RASCADO DE ESPALDA	RESULTADO	VALORES NORMALES
Flexibilidad extremidad superior derecha (cm):	1 cm	Zona de riesgo hombre: - 10 cm o más Zona de riesgo mujer: - 5 cm o más
Flexibilidad extremidad superior izquierda (cm):	8 cm	

Fuente: Jones CJ, Rikli RE. (2002). *Measuring functional fitness of older adults. The Journal on Active Aging*, 24– 30.

ALCANCE SENTADO MODIFICADO	RESULTADO	VALORES NORMALES
Flexibilidad extremidad inferior derecha (cm):	2 cm	Zona de riesgo hombre: - 10 cm o más Zona de riesgo mujer: - 5 cm o más
Flexibilidad extremidad inferior izquierda (cm):	6 cm	

Fuente: Jones CJ, Rikli RE. (2002). *Measuring functional fitness of older adults. The Journal on Active Aging*, 24– 30.

ESTACIÓN UNIPODAL	RESULTADO	VALORES NORMALES
Equilibrio estático derecho (seg):	60 seg	Tiempo normal ≥ 5 segundos y alterado ≤ 4 segundos
Equilibrio estático izquierdo (seg):	60 seg	

Fuente: MINISTERIO DE SALUD. *Guía Clínica EXAMEN DE MEDICINA PREVENTIVA* Santiago: MINSAL, 2008.

LEVANTARSE, IR Y VENIR	RESULTADO	VALORES NORMALES
Equilibrio Dinámico (seg):	8 seg	Tiempo normal \leq 10 segundos; riesgo leve de caída 11 a 20 segundos y alto riesgo de caída $>$ 20 segundos

Fuente: MINISTERIO DE SALUD. Guía Clínica EXAMEN DE MEDICINA PREVENTIVA Santiago: MINSAL, 2008.

FUERZA MÁXIMA MUSCULAR PRENSIL	RESULTADO
Fuerza muscular prensil derecha (Kg)	22.2 kg
Fuerza muscular prensil izquierda (Kg)	18 kg*

RANGO NORMALIDAD DE LA FUERZA PRENSIL EN KG, ESTRATIFICADA POR EDAD Y SEXO.

Edad	35-40 años		41-50 años		51-60 años		61-70 años	
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre
Valores Sudamérica	23-33	39-52	21-31	37-50	21-29	33-46	19-27	31-42

Fuente: Leong, D. P., Teo, K. K., Rangarajan, S., Kutty, V. R., Lanas, F., Hui, C., & AlHabib, K. F. (2016). Reference ranges of handgrip strength from 125,462 healthy adults in 21 countries: a prospective urban rural epidemiologic (PURE) study. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 7(5), 535-546.

FUERZA MÁXIMA MUSCULAR EXTENSIÓN DE RODILLA	RESULTADO
Fuerza muscular extremidad inferior derecha (Kg)	18 kg
Fuerza muscular extremidad inferior izquierda (Kg)	16 kg

RANGO NORMALIDAD DE LA FUERZA DE EXTENSIÓN DE RODILLA EN KG ESTRATIFICADA POR ESTABLECIMIENTO, SEXO Y EDAD.

Grupo etario	HHHA			
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
40-49 años	13-24 Kg	12-23 Kg	20-30 Kg	18-29 Kg
50-59 años	17-22 Kg	12-21 Kg	19-26 Kg	19-25 Kg
60 y más años	13-25 Kg	13-23 Kg	13-25 Kg	12-24 Kg

Nota: Se consideraron los rangos promedio (\pm 1 DS) obtenidos en este estudio como valores de normalidad.

5. SF-36 V.2

Cuestionario autoadministrado que busca medir la salud desde el punto de vista del paciente.

➤ **Puntaje obtenido**

- Componente de salud física: 61 puntos.
- Componente de salud mental: 50 puntos.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADO

La escala de este cuestionario va de 0-100 puntos, donde 0 es la “peor salud” y 100 la “mejor salud”.

Fuente: SF-36® is a registered trademark of Medical Outcomes Trust. (SF-36v2 Estándar, España (Español) Versión 2.0).

6. IPAQ CORTO DE LOS ÚLTIMOS 7 DÍAS

Este instrumento busca medir los niveles habituales de actividad física.

➤ **Resultado: 4.238 Met- min/ semana; nivel de actividad física alto.**

CATEGORIZACIÓN RESULTADO IPAQ CORTO DE LOS ÚLTIMOS 7 DÍAS

Nivel de actividad física alto	<ul style="list-style-type: none"> → Reporte de 7 días en la semana de cualquier combinación de caminata, o actividades de moderada o alta intensidad logrando un mínimo de 3.000 MET-min/semana; → o cuando se reporta actividad vigorosa al menos 3 días a la semana alcanzando al menos 1.500 MET-min/semana
Nivel de actividad física moderado	<ul style="list-style-type: none"> → Reporte de 3 o más días de actividad vigorosa por al menos 20 minutos diarios; → o cuando se reporta 5 o más días de actividad moderada y/o caminata al menos 30 minutos diarios; → o cuando se describe 5 o más días de cualquier combinación de caminata y actividades moderadas o vigorosas logrando al menos 600 MET-min/semana
Nivel de actividad física bajo	→ Se define cuando el nivel de actividad física del sujeto no esté incluido en las categorías alta o moderada

Fuente: SERÓN, PAMELA, MUÑOZ, SERGIO, & LANAS, FERNANDO. (2010). Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población Chilena. *Revista médica de Chile*, 138(10), 1232-1239.

7. ESCALA YESAVAGE

Esta escala se utiliza para el tamizaje de la sospecha de depresión en adultos mayores y, además, es útil para guiar al profesional clínico en la valoración del estado de salud mental del individuo.

➤ **Puntaje obtenido: 1 punto; normal.**

CATEGORIZACIÓN RESULTADO ESCALA YESAVAGE	
Puntaje entre 0 y 5 puntos	Normal
Puntaje entre 6 y 9 puntos	Depresión leve
Puntaje mayor o igual a 10 puntos	Depresión establecida

Fuente: MINISTERIO DE SALUD. *Guía Clínica EXAMEN DE MEDICINA PREVENTIVA* Santiago: MINSAL, 2008.

8. CUESTIONARIO DE AUTO-DIAGNÓSTICO SOBRE RIESGOS EN EL USO DE ALCOHOL (AUDIT)

El AUDIT es un test utilizado para identificar los trastornos por consumo de alcohol.

➤ **Puntaje obtenido: 0 puntos; consumo de bajo riesgo.**

CATEGORIZACIÓN RESULTADO CUESTIONARIO AUDIT	
Puntaje entre 0 y 7 puntos	Consumo de bajo riesgo
Puntaje entre 8 y 15 puntos	Consumo de riesgo
Puntaje mayor a 15 puntos	Consumo perjudicial o dependencia

Fuente: Ministerio de Salud. Guía Clínica AUGE "Consumo perjudicial y Dependencia de alcohol y otras drogas en personas menores de 20 años". Santiago: Minsal, 2013.

9. CUESTIONARIO SUSESO-ISTAS 21

El cuestionario ISTAS 21 corresponde a un instrumento que busca medir los riesgos psicosociales, ósea las condiciones organizacionales globales, que afectan a las personas que están expuestas a ellas. El cuestionario no busca medir una situación individual.

➤ **Puntajes obtenidos según categoría**

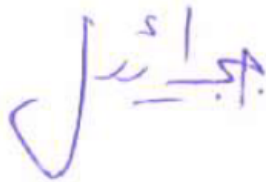
- Exigencias psicológicas: 7 puntos; Nivel de bajo riesgo.
- Trabajo activo y desarrollo de habilidades: 2 puntos; Nivel de bajo riesgo.
- Apoyo social en la empresa: 0 puntos; Nivel de bajo riesgo.
- Compensaciones: 4 puntos; Nivel de riesgo moderado*.
- Doble presencia: 5 puntos; Nivel de riesgo alto*.

CATEGORIZACIÓN CUESTIONARIO SUSESO-ISTAS 21			
Dimensión	Nivel de bajo riesgo	Nivel de riesgo moderado	Nivel de riesgo alto
Exigencias psicológicas	0-8	9-11	12-20
Trabajo activo y desarrollo de habilidades	0-5	6-8	9-20
Apoyo social en la empresa	0-3	4-6	7-20
Compensaciones	0-2	3-5	6-12
Doble presencia	0-1	2-3	4-8

Fuente: Superintendencia de Seguridad Social, S. (2009). SUSESO-ISTAS 21. Cuestionario de evaluación de riesgos Psicosociales en el trabajo. Manual de Uso. Superintendencia de Seguridad Social, Chile.

10. RECOMENDACIONES

Ya que los valores de algunas de sus evaluaciones no se encuentran dentro de los parámetros de normalidad, se recomienda visitar a un experto del área.



Investigador responsable

Dr. Gabriel Marzuca Nassr



Investigador alterno

Dr. Claudio Muñoz Poblete

PRESENTACIÓN EN CONGRESOS CON RESULTADOS PRELIMINARES DEL ESTUDIO



CERTIFICADO DE COMUNICACIÓN ORAL

El Comité Científico de la XXXVII Reunión Anual de la Sociedad Española de Epidemiología (SEE), XIV Congreso da Associação Portuguesa de Epidemiologia (APE) y XVIII Congreso de la Sociedad Española de Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria (SESPAS), celebrada en Oviedo los días 3 al 6 de septiembre de 2019, certifica que

GABRIEL NASRI MARZUCA-NASSR

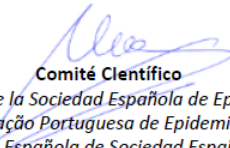
ha presentado la **comunicación oral** titulada

CAPACIDAD DE TRABAJO Y PRUEBAS FUNCIONALES EN TRABAJADORES ADULTOS MAYORES CHILENOS LABORALMENTE ACTIVOS

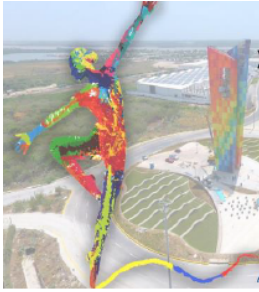
cuyos autores son

GN. Marzuca-Nassr, F. Soto, V. Cofré, C. Hermosilla, P. Sepúlveda, C. Bascour, C. Muñoz-Poblete

Y para que así conste, se expide el presente certificado en Barcelona a 6 de septiembre de 2019.


Comité Científico

XXXVII Reunión Anual de la Sociedad Española de Epidemiología (SEE), XIV Congreso da Associação Portuguesa de Epidemiologia (APE) y XVIII Congreso de la Sociedad Española de Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria (SESPAS)



XXVI CONGRESO NACIONAL DE FISIOTERAPIA

Noviembre 1, 2 y 3 de 2019

IX Encuentro Latinoamericano de Académicos en Fisioterapia y Kinesiología (ELA)

Octubre 30 y 31 de 2019

Barranquilla, Colombia

Bogotá, junio 20 de 2019



Kinesiólogo
FRANCISCO SOTO RODRÍGUEZ
Ciudad

Respetado colega:



Reciba un fraternal saludo del **COMITÉ CIENTÍFICO DEL XXV CONGRESO NACIONAL DE FISIOTERAPIA.**

Una vez recibidos los trabajos postulados para participar como ponencias en nuestro Congreso, tal como se había estipulado en la convocatoria, el Comité Científico sometió a una evaluación doble ciego cada una de las propuestas. Con las calificaciones de los dos pares evaluadores se realizó la tabulación y se sacó el promedio de calificación.

Con gran satisfacción le comunicamos que su ponencia: **Capacidad de trabajo y niveles de actividad física y tiempo sentado en trabajadores adultos y adultos mayores chilenos laboralmente activos**, fue evaluada y aceptada para ser presentada en nuestro gran evento.



En los próximos días le estaremos remitiendo una comunicación en la que se le informará el día, hora y salón de su presentación. Esperamos contar con su participación y sus valiosos aportes en el desarrollo de todo nuestro Congreso.

Si aún no se encuentra inscrito le informamos que podrá realizarlo con la tarifa con **súper descuento** de u\$200 hasta el día **julio 20 de 2019**, posterior a esta fecha deberá realizar el pago con **tarifa plena**, es decir u\$280. El pago lo deberá realizar en la cuenta de ahorros N° 0000474100063251 banco DAVIVIENDA



www.fisioterapia-colombia.co

www.ascofi.org.co

www.colfi.co

Teléfonos: (571)8043865

Bogotá, calle 58 # 35-79

congresoft2019@gmail.com

info@ascofi.org.co

tesoreria@colfi.co

3196370731

PRESENTACIÓN EN FERIAS DE INVESTIGACIÓN CON RESULTADOS PRELIMINARES DEL ESTUDIO



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA

Dr. Eduardo Hebel Weiss, Vicerrector de Investigación y Postgrado de la Universidad de La Frontera, deja constancia que el Dr. Gabriel Nasri Marzuca Nassr, participó de la XI Feria de Investigación de la Universidad de La Frontera, con su stand denominado "KINESIOLOGIA Y REHABILITACIÓN", obteniendo el 3er. Lugar como Mejor Stand FIUFRO 2017, con el objetivo difundir los beneficios, logros y alcances de su investigación a la sociedad regional.

El evento se realizó el día jueves 07 de Septiembre de 9:30 a 18:00 hrs en el Salón Siete Cumbres del Centro de Eventos Dreams - Temuco con invitación abierta a la comunidad regional y con especial participación de escuelas, colegios y liceos de la región.

Se otorga la presente constancia para los fines que el interesado estime conveniente.

Dr. Eduardo Hebel Weiss

Vicerrector de Investigación y Postgrado
Universidad de La Frontera

Temuco, 08 de Septiembre de 2017



Psychometric Properties of the Spanish Version of the Work Ability Index in Working Individuals

Claudio Bascour-Sandoval^{1,2} · Francisco Soto-Rodríguez^{1,3} · Claudio Muñoz-Poblete⁴ · Gabriel Nasri Marzuca-Nassr⁵

© Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2020

Abstract

It is increasingly important to have validated instruments to assess the ability to work. Thus, the aim of this study was to evaluate the psychometric properties of the Spanish version of the Work Ability Index (WAI) in working individuals. A cross-sectional study was conducted on 360 workers (men and women) in a high-complexity public hospital and in a public university. The participants were between 40 and 75 years, with a contract of at least 11 h weekly. The ability to work was assessed using the WAI and the perception of health through the Short Form 36 Health Survey version 2 (SF-36 v2). The concurrent validity was analyzed, correlating the WAI with the SF-36 v2. An exploratory factor analysis was performed to test construct validity. In addition, the internal consistency of the WAI was analyzed using the standardized Cronbach's alpha coefficient. The WAI showed a positive and statistically significant correlation ($p < 0.001$) with the SF-36 v2. The exploratory factor analysis showed three factors interpreted as, "Mental Resources", "Diseases and Health-Related Restrictions", and "Self-perception of Work Ability". The reliability of the factors was acceptable, except for the second factor, which was poor. The WAI demonstrated acceptable psychometric properties, such as internal consistency, concurrent and construct validity, constituting a reliable instrument to measure work ability for the population of active working individuals in the service sector.

Keywords Workers · Psychometric properties · Work Ability Index · Reliability · Validity

Introduction

The ability to work is a determining factor for active individuals that drives the workforce. Thus, in work health and safety, work ability is understood as the balance between a person's resources and the demands of the environment.

Personal resources include aspects like education, professional competence, values and attitudes as well as physical-functional aptitudes and health. The demands of the environment encompass the working environment and the real contents of the task/job, job requirements and organization [1]. Recognizing this ability is of crucial importance, as it gives rise to the assessment of actions to maintain and promote personal resources, while allowing for the development and improvement of the working environment, this emphasizes the investment and its long-term effects on the ability to work throughout one's working life [2].

The evaluation of the ability to work allows health professionals to assess a person with respect to their aptitudes to carry out tasks relevant to the job. On the one hand, data were collected on the ability to perform tasks safely, identifying functional deficits so as to plan preventive and rehabilitation strategies. On the other, work disability can be determined [3–5]. This heightens the need for reliable instruments to evaluate the effects of health promotion programs and identify individuals with work rehabilitation

✉ Gabriel Nasri Marzuca-Nassr
gabriel.marzuca@ufrontera.cl

¹ Departamento de Medicina Interna, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

² Facultad de Ciencias de La Salud, Universidad Autónoma de Chile, Providencia, Chile

³ Programa de Doctorado en Medicina Clínica y Salud Pública, Universidad de Granada, Granada, España

⁴ Departamento de Salud Pública, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

⁵ Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Claro Solar 115, oficina 300, Edificio SA, Temuco, Chile

needs [6]. This is done with the aim of enabling health professionals, human resources managers, employers and other interested parties to support an active and healthy workforce.

In this context the Work Ability Index questionnaire (WAI) was created [2, 7]. The WAI is a questionnaire that can be self-applied or administered by personal interview to evaluate factors of work, health, work ability and functional ability [2]. This instrument has exhibited good measurement properties (e.g., adequate internal consistency and stability through various nationalities) [8]. Thus, it has become the most used instrument in the field of the occupational health, both in clinical practice and in research [9]. The WAI has been translated into more than 20 languages and is widely used in several countries/cultures worldwide [8, 10, 11, 12, 13, 14]. However, in Spanish-speaking Latin American populations, studies that assess the psychometric properties of the instrument are few and have limitations (e.g., inadequate statistical analysis, small samples) that limit their scope [12, 15].

The limitations in these studies contrast with the need to validate the result measurements of the work, like the WAI, and instruments of the job performance related to health in the contexts where they will be used [16, 17]. In this light, it is essential that the instruments be valid for the researchers, professionals and individuals [18] of the area in which they will be applied.

Having the psychometric properties of WAI in Spanish will make it possible to adjust, define, implement and evaluate plans, programs, public policies, and work-related strategies. This is because in Chile the population that makes up the workforce has undergone major changes, including an increase in the average age of working individuals, from 39.3 years in 1990 to 44.5 years in 2017 [19]. In this same period, the gross years of active working life increased by 28.5%, from 28.1 to 37.4 years [19]. This has led to occupational health making the prevention of the decline in work capacity associated with age a priority objective in order to enhance and prolong working life. Thus, one of the first steps to implement this objective is to measure and monitor work capacity. In this context, it is essential to have validated and reliable Spanish-language instruments that ensure quality evidence of the measurements that derive from their use.

Consequently, the aim of the present study was to evaluate the psychometric properties of the Spanish version of the WAI in working individuals. Thus, the construct validity and reliability of the WAI was assessed. In addition, the criterion validity was analyzed considering the Short Form 36 Health Survey version 2 (SF-36 v2) for this since this evaluation has been established as a predictor of a worker's health capacity in the medium and long term [2].

Materials and Methods

The reporting of the paper follows the STROBE guidelines (<https://www.equator-network.org/reporting-guidelines/strobe/>). This is to ensure effective and clear communication of all the important aspects of this research.

Study Design

A cross-sectional study was conducted, where the target population was comprised of workers (men and women) in the services area, specifically in a high-complexity public hospital and a public university. From a total of 4355 workers between the two establishments, a stratified sample of 360 individuals was obtained. The study was carried out between August 2018 and March 2019. The sociodemographic characteristics of the sample are shown in Table 1.

The participants were between 40 and 75 years, with a contract of at least 11 h weekly. Care was taken that they had a suitable comprehension level of Spanish to respond to the instruments adequately. In order to ensure the representativeness the various age groups in the study, the population was divided into three groups of 120 people each: (1) 40 to 49; (2) 50 to 59; and (3) 60 and over. Pairing by gender and workplace was also done. Individuals who had a medically certified permanent disability were not included.

Procedure

During the work day, the workplaces were visited and the participants were called to individual interviews. The workers were informed of the aim of the study and about their participation. Special emphasis was placed on data confidentiality. All the participants reconfirmed their decision to participate in the study by signing the informed consent. The personnel in charge of applying the instruments were instructed specially in this purpose before beginning the study. Study data were collected and managed using REDCap electronic data capture tools hosted by the Universidad de La Frontera.

Instruments

Sociodemographic Data Questionnaire

First, a specially designed questionnaire was used to record the sociodemographic data of the participants (see Table 1).

Table 1 Sociodemographic characteristics of the participants

Variable	n (%)	M (SD)	Range Min–Max
Age		53.79 (8.11)	40–75
Sex			
Female	190 (52.78)		
Occupation			
Health professional	37 (10.28)		
Administrative	91 (25.28)		
Health technician	56 (15.56)		
Service and maintenance attendant	93 (25.83)		
University instructor	83 (23.06)		
Marital status			
Single	74 (20.56)		
Cohabiting	8 (2.22)		
Separated	23 (6.39)		
Married	207 (57.5)		
Divorced	39 (10.83)		
Widowed	9 (2.5)		
Number of children		0.53 (0.79)	0–4
Years of education		16.1 (4.01)	3–29
Level of education			
Incomplete primary	0 (0)		
Complete primary	3 (0.83)		
Incomplete secondary	4 (1.11)		
Complete secondary	87 (24.17)		
Incomplete technical college	1 (0.28)		
Complete technical college	102 (28.33)		
Incomplete university	4 (1.11)		
Complete university	159 (44.17)		
Months of work		246.48 (151.13)	1–588
Hours of work per week		43.38 (3.55)	12–44
Monthly income ^a			
Less than 276,000	9 (2.5)		
Between \$276,000 and \$500,000	122 (33.89)		
Between \$500,001 and \$750,000	69 (19.17)		
Between \$750,001 and \$1,000,000	21 (5.83)		
Over \$1,000,000	139 (38.61)		
Tobacco consumption			
Never	264 (73.33)		
Occasional	31 (8.61)		
Habitual	65 (18.06)		

M mean, SD standard deviation, min minimum, Max maximum

^aAmount in Chilean pesos; n=number of individuals; %=percentage

Work Ability Index

The ability to work was measured by the Work Ability Index (WAI) in Spanish [12, 15], which has 7 items. Items 2, 3 and 7 consist of 2, 14 and 3 sub-items respectively. These items explore the worker's perception about their ability to work. The index was calculated by considering

the sum of the items following the standardized method provided by the Finnish Institute of Occupational Health (FIOH) to obtain the WAI score [2, 6]:

- 1 “Current work ability compared with the lifetime best”, which can vary on a scale from 1 to 10 points.

- 2A “Work ability in relation to the physical demands of the job” based on one question, on a scale of 1 to 5 points.
- 2B “Work ability in relation to the mental demands of the job” based on one question, on a scale of 1 to 5 points.
- 3 “Number of current diseases diagnosed by a physician” based on a list of 51 diseases that define a score on a scale of 1 to 7 points.
- 4 “Estimated work impairment due to diseases” based on one question that scores from 1 to 6 points.
- 5 “Sick leave during the past year (12 months)” based on one question (5 categories) about the number of absences with a score that ranges from 1 to 5 points.
- 6 “Own prognosis of work ability two years from now” based on one question that scores 1, 4 or 7 points.
- 7A “Appreciation of the ability to enjoy daily activities” based on a score between 1 and 5 points.
- 7B “Feeling active and alert” based on a score between 1 and 5 points.
- 7C “Feeling full of hope for the future” based on a score between 1 and 5 points.
- (6) Social functioning (2 items)
- (7) Role limitations due to personal or emotional problems (3 items)
- (8) Mental health in general (5 items)

The SF-36 v2 also includes a transition question about the change in general health status compared to the previous year. This item is not used for the calculation of any of the 8 main domains. For each domain, the items are encoded, totaled and transformed to a scale with a range of 0 (the worst state of health) to 100 (the best state of health). In addition, the questionnaire enables the calculation of two summary scores, mental and physical, using the average sum of the scores of the eight main domains. On the one hand, the first four domains report on the measurement of the physical component, while the last four report on the measurement of the mental component.

Sample Size

For the adequate implementation of the Exploratory Factor Analysis (EFA), a number equal to or greater than 300 participants is needed [22, 23]. Therefore, this study included 360 participants.

Statistical Methods

A descriptive analysis was done of the main study variables using statistics of central tendency (i.e., mean) and dispersion (i.e., standard deviation).

Construct Validity

An EFA was performed to evaluate the construct validity and determine the number of factors. This was done using the weighted least squares extraction method, parallel analysis, Pearson’s correlation matrix. A relation was assumed among the factors; therefore, the decision was made for an Promin rotation [24]. The relevance of performing an EFA was analyzed by Bartlett’s test of sphericity and the Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) index. Goodness-of-fit indices were also determined, considering limit values of the comparative fit index ($CFI \geq 0.95$), the root mean square error of approximation ($RMSEA \leq 0.06$) and the standardized root mean square residual ($SRMR \leq 0.08$) as per the cutoff scores established by Hu and Bentler [25].

Internal Consistency

The internal consistency of the factors of the instrument was estimated by calculating the standardized Cronbach’s alpha coefficient. A Cronbach’s alpha coefficient of 0.50–0.69 is considered poor, 0.70–0.79 acceptable, 0.80–0.89 good, and

From the results of these items a score is obtained ranging between 7 and 49 points. A higher score indicates a greater ability to work. It must be considered that low values on the WAI do not indicate an individual disability but an inconsistency in the current work and the worker’s ability for this job in particular in the future. From this score, the subjects can be classified in: poor (7–27 points); moderate (28–36 points); good (37–43 points); and excellent (44–49 points) Work Ability [2].

It should be noted that a committee made up of researchers with expertise in the cultural adaptation of assessment instruments and the authors analyzed the content of the WAI items in Spanish [12, 15], concluding that these were adequate to be applied to the participants.

Short Form Health Survey Version 2 (SF-36 v2)

In addition to the application of the WAI, the related health and quality of life questionnaire, the SF-36 v2, was administered in Spanish [20]. The SF-36 v2 provides a health status profile and is applicable to both individuals with various pathologies and a healthy population. The SF-36 v2 is intended for people aged 14 or over and was administered via a personal interview. The SF-36 v2 assesses eight health domains [20, 21]:

- (1) Physical functioning (10 items)
- (2) Role limitations due to physical health problems (4 items)
- (3) Bodily pain (2 items)
- (4) Perceptions of general health (5 items)
- (5) Energy/fatigue (vitality) (4 items)

equal to or greater than 0.90 excellent [26]. McDonald's Omega index was also calculated. This considers the same reference values as Cronbach's alpha. In addition, Pearson's correlation coefficient was used to analyze the correlation of each item with the total score on the WAI, after excluding each item (corrected item correlation by superposition). A Pearson's correlation coefficient value of 0.3 major or greater was considered satisfactory.

Concurrent/Criterion Validity

The concurrent validity of the WAI was analyzed by comparing its score with that of the SF-36 using Pearson's correlation coefficient.

The descriptive analysis, item-total correlation and the correlation between the WAI and SF-36 v2 were performed using the Stata v.14 statistics software [27]. The internal consistency indices and the EFA were estimated in the Factor program v.10.8.04 [28].

Results

Descriptive

The participants obtained an average score of 34.18 (SD=3.01; range 23–45). The sample was categorized according to work ability. Thus, 3.06% presented a poor work ability, 75.28% a moderate ability, 21.39% a good ability and 0.28% an excellent ability. Table 2 shows the items with their respective responses. The results of the SF-36 v2 can be seen in Table 3.

Construct Validity

Bartlett's test of sphericity was significant ($\chi^2(45) = 783.7$, $p < 0.001$). The KMO index was 0.74. Taken together, these

Table 3 Short Form 36 Health Survey version 2 values

SF-36 v2	M (SD)	Range Min–Max	Cron- bach's alpha
Total	81.12 (12.71)	29.6–100	
Physical dimension	83.05 (12.52)	27.69–100	
Mental dimension	75.38 (14.77)	20–93.33	
Physical function	89.16 (13.11)	25–100	0.81
Physical role	90.08 (16.21)	6.25–100	0.85
Bodily pain	65.06 (19.61)	10–90	0.65
Overall health	76.16 (18.32)	10–100	0.68
Vitality	71.56 (19.43)	12.5–100	0.8
Mental function	86.38 (19.28)	12.5–100	0.84
Emotional role	89.64 (15.21)	25–100	0.75
Mental health	80.54 (18.94)	20–100	0.85

M mean, SD standard deviation, Min minimum, Max maximum

tests indicate that the data exhibit suitable characteristics to perform the EFA.

The factors were extracted by parallel analysis, which offers a structure composed of three factors. The first factor explains 31.7% of the variance, the second 12.7% and the third 12.2%. Altogether the three factors account for 56.6% of the total variance.

The factorial weights range between 0.572 and 0.934 for the first factor, between 0.21 and 0.681 for the second factor and between 0.465 and 0.844 for the third factor. The factorial weights are detailed in Table 4. In previous studies [10, 11, 29], the first factor has been called "Mental Resources" and groups items 8, 9 and 10. The second factor is comprised of items 4, 5, 6 and 7 and is called "Diseases and Health-Related Restrictions". The third factor is "Self-perception of Work Ability" and groups items 1, 2 and 3.

An examination of the Inter-factors Correlation Matrix revealed that these presented moderate correlations [30]

Table 2 Values of the items on the Work Ability Index

Item	M (SD)	Range Min–Max	Bias	Kurtosis
Current work ability compared with the lifetime best	8.73 (1.37)	4–10	−0.925	0.15
Work ability in relation to the physical demands of the job	4.34 (0.74)	1–5	−0.883	0.39
Work ability in relation to the mental demands of the job	4.38 (0.74)	1–5	−0.949	0.355
Number of current diseases diagnosed by a physician	4.12 (1.76)	1–7	0.078	−0.673
Estimated work impairment due to diseases	5.66 (0.66)	2–6	−2.234	5.373
Sick leave during the past year (12 months)	4.09 (1.17)	1–5	−0.968	−0.365
Own prognosis of work ability 2 years from now	6.68 (1.19)	1–7	−3.829	13.984
Appreciation of the ability to enjoy daily activities	3.6 (0.71)	1–4	−1.782	2.574
Feeling active and alert	3.61 (0.67)	1–4	−1.745	2.59
Feeling full of hope for the future	3.62 (0.69)	1–4	−1.841	2.867

M mean, SD standard deviation, Min minimum, Max maximum

Table 4 Structure and factor load of the exploratory factor analysis

Item	Factor 1 Mental resources	Factor 2 Diseases and health-related restrictions	Factor 3 Self-perception of work ability
Current work ability compared with the lifetime best	0.038	0.143	0.465
Work ability in relation to the demands of the job	-0.075	0.058	0.844
Work ability in relation to the mental demands of the job	0.118	-0.081	0.615
Number of current diseases diagnosed by a physician	-0.088	0.681	-0.016
Estimated work impairment due to diseases	0.116	0.527	-0.052
Sick leave during the past year (12 months)	-0.029	0.36	0.086
Own prognosis of work ability 2 years from now	0.114	0.206	-0.021
Appreciation of the ability to enjoy daily activities	0.698	0.059	0.004
Feeling active and alert	0.934	-0.029	-0.013
Feeling full of hope for the future	0.572	-0.001	0.035

Factor loads of the relevant items for each factor (> 0.2) are highlighted in bold

among themselves; in particular, factors 1 and 2 are correlated in 0.43, factor 1 and 3 in 0.45, and factor 2 and 3 in 0.41.

The analysis presented excellent goodness-of-fit indices: CFI=0.999, RMSEA=0.015 and RMSR=0.0261.

Concurrent Validity

Positive and significant associations were found between work ability and the total SF-36 v2 score ($r=0.4$, $p<0.001$; 95% CI 0.3–0.48). Likewise, work ability was associated positively and significantly with the physical dimension ($r=0.38$, $p<0.001$; 95% CI 0.29–0.47) and with the mental dimension ($r=0.34$, $p<0.001$; 95% CI 0.25–0.43). In addition, work ability presented a positive and statistically significant correlation with all the domains on the SF-36 v2, specifically with the Physical Functioning ($r=0.26$, $p<0.001$; 95% CI 0.16–0.35), Role-Physical ($r=0.2$, $p<0.001$; 95% CI 0.1–0.3), Bodily Pain ($r=0.35$, $p<0.001$; 95% CI 0.25–0.44), General Health ($r=0.32$, $p<0.001$; 95% CI 0.22–0.41), Vitality ($r=0.36$, $p<0.001$; 95% CI 0.27–0.45), Social Functioning ($r=0.27$, $p<0.001$; 95% CI=0.17–0.36), Role-Emotional ($r=0.17$, $p=0.002$; 95% CI 0.07–0.27) and Mental Health ($r=0.34$, $p<0.001$; 95% CI 0.25–0.43).

Item-Total Correlation

The analysis of the correlation of each item with the total score on the WAI makes it possible to justify the contribution of the majority of the items to the measurement. However, the items “Sick leave during the past year (12 months)” and “Own prognosis of work ability two years from now” obtained values below 0.3.

Internal Consistency

Reliability, evaluated using the standardized Cronbach’s alpha, of the first and third factor was 0.70 and 0.78 respectively. The reliability of the second factor was 0.5. The values of the McDonald’s Omega index were similar (see details in Table 5).

Discussion

The value of the WAI as a predictive instrument of health conditions and its utility justified the aim of this study, which was to assess the psychometric properties of the Spanish version of the WAI in working individuals, for which several aspects concerning the instrument itself were evaluated.

The EFA contributes evidence of validity to a structure of the WAI of three domains: “Mental Resources” and groups items 8, 9 and 10, “Diseases and Health-Related Restrictions” made up of items 4, 5, 6 and 7, and “Self-perception of Work Ability”, which groups items 1, 2 and 3. This factorial structure was consistent with other studies [10, 11, 12, 29]. However, Peralta et al. [12] report 3 factors, but with different configurations of the items. In addition, our analysis highlights that item 7 (i.e., Own prognosis of work ability 2 years from now) presented a similar load in more than one factor, which agrees with the studies by Abdolizadeh et al. [11] and Kaewboonchoo and Ratanasiripong [10]. Also, this item presented a total score-item correlation of 0.17, which casts doubt its contribution to the total value of the WAI. The failure of this item in this sample could be due to the participants’ lack of understanding of the item or that it does not discriminate given the limited nature of its score (i.e., 1, 4 or 7). Finally, it is worth noting that the measurement properties tend to be dependent of the sample [31].

Table 5 Analysis of internal consistency and item-rest correlation

Items	IRC	CAID
Self-perception of work ability		
Current work ability compared with the lifetime best	0.4565	0.6852
Work ability in relation to the physical demands of the job	0.5699	0.4474
Work ability in relation to the mental demands of the job	0.4686	0.5508
Standardized Cronbach's Alpha = 0.70		
McDonald's Omega = 0.71		
Diseases and health-related restrictions		
Number of current diseases diagnosed by a physician	0.3446	0.3024
Estimated work impairment due to diseases	0.3707	0.3637
Sick leave during the past year (12 months)	0.2656	0.3758
Own prognosis of work ability 2 years from now	0.1736	0.4580
Standardized Cronbach's Alpha = 0.5		
McDonald's Omega = 0.52		
Mental resources		
Appreciation of the ability to enjoy daily activities	0.6189	0.6988
Feeling active and alert	0.7190	0.5883
Feeling full of hope for the future	0.5201	0.8024
Standardized Cronbach's Alpha = 0.78		
McDonald's Omega = 0.8		

IRC Item-rest correlation, CAID Cronbach's alpha if item deleted

In the study by Adel et al. [32], mental resources were the primary factor, contributing 37.6% of the total variance; the second factor was associated with the worker's perception of their work ability, covered by the items current work ability compared to the lifetime best and in relation to the demands of the job with 16.6% of the total variance. The third factor corresponded to the presence of diseases and health-related restrictions, contributing 10.9% of the total variance. These results are in line with our results, where the factor Mental Resources explained 31.7% of the variance, the factor Diseases and Health-Related Restrictions 12.7% and the factor Self-perception of Work Ability 12.2%.

The internal consistency of the factors "Mental resources" (standardized Cronbach's alpha = 0.78) and "Self-perception of work ability" (standardized Cronbach's alpha = 0.70) of the WAI was acceptable, except in the factor Diseases and health-related restrictions, which was poor (standardized Cronbach's alpha: 0.50). However, to contrast our analysis with the values reported in the scientific literature, the total internal consistency of the instrument was calculated. In our study, the internal consistency of the WAI is acceptable (standardized Cronbach's alpha = 0.75 and McDonald's Omega = 0.74). This result is consistent with reports in other studies where the reliability ranged between 0.66 and 0.9 [10, 11, 12, 29, 32, 33]. Thus, these results ensure good consistency in different populations. However, Kaewboonchoo and Ratanasiripong [10] reported that in a Thai population the internal consistency of the 3 factors was poor (Cronbach's alpha \leq 0.58), with the lowest internal consistency

being the factor "Diseases and health-related restrictions", which was 0.50. This discrepancy in internal consistency could be attributed to the concepts used in the Thai population being unfamiliar, explained by factors such as work culture, their work tasks or language differences in understanding the construct. To this may also be added the difference in the subjects evaluated. In the present study, the participants were from a high-complexity hospital and a public university, unlike the subjects evaluated in the Thai study, which included workers in the manufacturing industry.

On the other hand, the internal consistency reported in multiple studies is based on the entirety of the items, considering the WAI as one-dimensional, although this practice is not endorsed by methodological studies and potentially leads to an overestimation of the reliability of the instrument [34, 35]. Thus, our study, following current methodological recommendations, reports the internal consistency of each of the factors or domains that constitute a scale, in this case the WAI, in addition to adding other measures to internal consistency such as McDonald's Omega index [34, 36].

The final score of the WAI correlated positively and significantly with the total score of the SF-36 v2, demonstrating criterion validity. Thus, better work ability was related to a better perception of health status. In this sense, our results support the idea that the absence of diseases and greater functional ability sustain the ability to work. However, although the relations are significant, their magnitude is small or moderate [30], ranging between 0.17 and 0.4. These results are similar to those reported by

Alexopoulos [14], who explains that weak correlations may be founded on the fact that each domain in itself does not have the same impact in the formation of the overall WAI score. The results of our study are in line with the results reported by Peralta et al. [12], although those reported somewhat greater magnitudes of the relations.

The studies that have evaluated the WAI present results attributed to the selection of the jobs, where physical work is considered a fundamental part of the work, as well as the healthy worker effect when the results are compared with the general population. This study found that the average on the WAI of the participants was 34.18 (SD = 3.01; range 23–45). A similar result was reported by Abdolizadeh et al. [11] when assessing nurses and workers in the health area over 40 years of age (M = 35.89; SD = 6.86; range 14–49). However, our result is smaller than the one reported by Mancebo et al. [37], who evaluated 136 hospital workers (M = 40.32; SD = 5.04; range 26–49). Considering studies with samples with more than 400 workers in manufacturing companies, the average score on the WAI always appears greater than in workers in hospital services or others, with WAI values that range between 40.9 and 42.6 [10, 14, 29].

Originally [2], the scores for the work ability levels were based on the 15th percentile, median and 85th percentile of the distribution of the index in the total population, resulting in the categories (i) poor (7–27), (ii) moderate (28–36), (iii) good (37–43) and (iv) excellent (44–49). In turn, the study by Alexopoulos [14] reported that the cutoff scores were not valid, which is why the author suggest using the WAI scores linearly. Consequently, the present study only reported the individuals classified under these criteria; however, this classification was not used to perform complementary analyses. Future studies that analyze the relation between the WAI and variables like productivity or physical and mental health in certain populations could facilitate the estimation of cutoff scores and classification of work ability.

The weaknesses of this study include memory bias, as this is inherent to the use of self-report questionnaires. The requirement that individuals recall information about past health conditions entails the inherent risk of forgetting, inattention or confusion (i.e., recall and attentional bias), important aspects to bear in mind when interpreting the results. Nevertheless, the provision of adequate time and space in the interviews, the training of the interviewer in the systematic application of questionnaires (i.e., use of clear, direct and comprehensible language) made it possible to mitigate this risk. At another point, despite using a version culturally adapted to Spanish speakers and reviewed by the research team to ensure that the content was understandable, it is possible that the questions were not fully understood by the participants. This could partly explain the internal consistency results.

Another limitation is the sample used for the validation. This represents a type of working population characterized by hospital and education services jobs, so the extrapolation to workers with other cultural and educational conditions must be done with caution, and it is suggested that the validation be done on specific working populations. On the other hand, given that the sample included workers over 40 years of age, it is not possible to extrapolate the results to younger populations either. Finally, it should be mentioned that the sample size was appropriate; however, a larger sample size could impact the results. Consequently, future studies should include various working populations with different age ranges and large sample sizes.

Strengths of the present study include the sample being comprised of men and women of different ages as well as of workers in different job categories within the hospital and university services; as a result, for this type of population the results are well represented. The use of the version translated into Spanish ensured that the language included in the questionnaires would make the questions understandable, strengthening the internal validity of the instruments. The use of a suitable statistical analysis for studies of this type ensures a reliable instrument for use with health and academic objectives.

Conclusions

The WAI demonstrated acceptable psychometric properties, such as internal consistency, concurrent and construct validity, constituting a reliable instrument to measure and monitor work ability for the population of working individuals active in the service sector. In this context, it can be used on individual and public levels in occupational health, both in preventing the loss of work capacity and in improving it, in the sense of adjusting, defining, implementing and evaluating plans, programs, public policies and work-related strategies.

Acknowledgements Dr. Leticia Miller and Norma Peralta of the Republic of Argentina for having facilitated the Work Ability Index in its Spanish version. The Risk Prevention units of the Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena (Eng. Nataly Martínez and her work group) and the Universidad de La Frontera (Eng. Katipza Yaksic and her work group). The Dirección de Investigación of Universidad de La Frontera (DIUFRO) project number SSS17-0001. Students in the Physiotherapy program at the Universidad de La Frontera for their help in data collection: Bastián Sáez, Mauricio Salazar, Sofía Tapia and María José Uribe. Camila Salazar and Andrés Concha for their review of the manuscript. Thanks to Dr. Helen M. Lowry for proofreading the article.

Funding This study was financed by the Chilean Institute for Safety in the Workplace (IST) (ID#9, "Capacidad de trabajo y pruebas funcionales en adultos mayores chilenos laboralmente activos", 2017–2020).

Compliance with Ethical Standards

Conflict of interest Claudio Bascour-Sandoval, Francisco Soto-Rodríguez, Claudio Muñoz-Poblete and Gabriel Nasri Marzuca-Nassar declare that they have no conflict of interest.

Ethics Approval The study was conducted under the guidelines of the Declaration of Helsinki [38]. Thus, it had the approval of the Ethics Committee of the Universidad de La Frontera (ACTA N°013_18) and the South Araucanía Health Service (0000004 19.01.2018).

References

1. Ilmarinen J. The ageing workforce: challenges for occupational health. *Occup Med (Chic Ill)*. 2006;56(6):362–364. <https://doi.org/10.1093/occmed/kql046>.
2. Tuomi K, Ilmarinen J, Jahkola A, Katajarinne L, Tulkki A. *Work Ability Index*. 2nd ed. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health; 2006.
3. Brouwer S, Reneman MF, Dijkstra PU, Groothoff JW, Schellekens JM, Göeken LN. Test-retest reliability of the Isernhagen Work Systems Functional Capacity Evaluation in patients with chronic low back pain. *J Occup Rehabil*. 2003;13(4):207–218.
4. Gibson L, Strong J, Wallace A. Functional capacity evaluation as a performance measure: evidence for a new approach for clients with chronic back pain. *Clin J Pain*. 2005;21(3):207–215.
5. Reneman MF, Jonritsma W, Schellekens JMH, Göeken LNH. Concurrent validity of questionnaire and performance-based disability measurements in patients with chronic nonspecific low back pain. *J Occup Rehabil*. 2002;12(3):119–129.
6. Ilmarinen J. Work ability—a comprehensive concept for occupational health research and prevention. *Scand J Work Environ Health*. 2009;35(1):1–5. <https://doi.org/10.5271/sjweh.1304>.
7. Ilmarinen J, Tuomi K. Past, present and future of work ability. In: Ilmarinen J, Lehtinen S, editors. *Past, Present and Future of Work Ability*. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health; 2004. p. 1–25.
8. Radkiewicz P, Widerszal-Bazyl M. Psychometric properties of Work Ability Index in the light of comparative survey study. *Int Congr Ser*. 2005;1280:304–309. <https://doi.org/10.1016/j.ics.2005.02.089>.
9. Díaz Bethencourt AV, del Prieto Morales MC. Relationship between work disability and the use of the Work Ability Index. *Med Segur Trab (Madr)*. 2016;62(242):66–78.
10. Kaewboonchoo O, Ratanasiripong P. Psychometric properties of the Thai version of the Work Ability Index (Thai WAI). *J Occup Health*. 2015;57(4):371–377. <https://doi.org/10.1539/joh.14-0173-OA>.
11. Abdolalizadeh M, Arastoo AA, Ghsemzadeh R, Montazeri A, Ahmadi K, Azizi A. The psychometric properties of an Iranian Translation of the Work Ability Index (WAI) questionnaire. *J Occup Rehabil*. 2012;22(3):401–408. <https://doi.org/10.1007/s10926-012-9355-3>.
12. Peralta N, Godoi Vasconcelos AG, Härter Griep R, Miller L. Validity and reliability of the Work Ability Index in workers of the first level of health care in Argentina. *Salud Colect*. 2012;8(2):163–173.
13. Martínez MC, de Oliveira Latorre M, Fischer FM. Validity and reliability of the Brazilian version of the Work Ability Index. *Rev Saude Publica*. 2009;43(3):525–532. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102009005000017>.
14. Alexopoulos E. Work Ability Index: validation of the greek version and descriptive data in heavy industry employees. *Br J Med Med Res*. 2013;3(3):608–621. <https://doi.org/10.9734/BJMMR/2013/2552>.
15. López G, del Castillo N, Oramas A. Validity and reliability of the Work Ability Index (WAI) Questionnaire in its Cuban version. *Rev Cuba Salud Trab*. 2011;12(2):29–34.
16. Williams RM, Schmuck G, Allwood S, Sanchez M, Shea R, Wark G. Psychometric evaluation of health-related work outcome measures for musculoskeletal disorders: a systematic review. *J Occup Rehabil*. 2007;17(3):504–521. <https://doi.org/10.1007/s10926-007-9093-0>.
17. Abma FI, van der Klink JJ, Terwee CB, Amick BCI, Bültmann U. Evaluation of the measurement properties of self-reported health-related work-functioning instruments among workers with common mental disorders. *Scand J Work Environ Health*. 2012;38(1):5–18. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3190>.
18. Terwee CB, Mokkink LB, Knol DL, Ostelo RWJG, Bouter LM, de Vet HCW. Rating the methodological quality in systematic reviews of studies on measurement properties: a scoring system for the COSMIN checklist. *Qual Life Res*. 2012;21(4):651–657. <https://doi.org/10.1007/s11136-011-9960-1>.
19. Ministerio de Salud [MINSAL], Dirección de Trabajo [DT], Instituto de Seguridad Laboral [ISL]. *First National Survey of Employment, Work, Health and Quality of Life of Workers in Chile (ENETS 2009–2010)*. Santiago; 2011. https://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-99630_recurso_1.pdf.
20. DoisCastellón A, ContrerasMejias A, Arechabala MC, Urrutia-Soto MT. Validation of a Quality of Life Scale in a group of people with Schizophrenia of the Metropolitan Region-Chile. *Cienc Enferm* 2007;13(1). doi:10.4067/S0717-95532007000100005.
21. Arostegui Madariaga I, Núñez-Antón V. Statistical aspects of the Health-related Quality of Life Questionnaire Short Form-36 (SF-36). *Estadística Española*. 2008;50(167):147–192.
22. Moshagen M, Musch J. Sample size requirements of the robust weighted least squares estimator. *Methodology*. 2014;10(2):60–70. <https://doi.org/10.1027/1614-2241/a000068>.
23. Tabachnick BG, Fidell LS. *Using multivariate statistics*. 3rd ed. New York: Harper Collins; 1996.
24. Lorenzo-Seva U. Promin: a method for oblique factor rotation. *Multivar Behav Res*. 1999;34(3):347–365. https://doi.org/10.1207/S15327906MBR3403_3.
25. Hu L, Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Struct Equ Model A Multidiscip J*. 1999;6(1):1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>.
26. Cronbach LJ. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*. 1951;16(3):297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>.
27. StataCorp. *Stata Statistical Software: Release 14*. 2015.
28. Lorenzo-Seva U, Ferrando PJ. FACTOR 92 a comprehensive program for fitting exploratory and semiconfirmatory factor analysis and IRT models. *Appl Psychol Meas*. 2013;37(6):497–498. <https://doi.org/10.1177/0146621613487794>.
29. Martínez MC, de Latorre O, Fischer FM. Validity and reliability of the Brazilian version of the Work Ability Index questionnaire. *Rev Saude Publica*. 2009;43(3):525–532.
30. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
31. Abad FJ, Olea J, Ponsoda V, García C. *Measurement in social and health sciences*. Madrid: Síntesis; 2011.
32. Adel M, Akbar R, Ehsan G. Validity and reliability of Work Ability Index (WAI) questionnaire among Iranian workers: a study in petrochemical and car manufacturing industries. *J Occup Health*. 2019;61(2):165–174. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12028>.
33. Fischer FM, Borges FN, Rotenberg L, et al. Work ability of health care shift workers: what matters? *Chronobiol Int*.

- 2006;23(6):1165–1179. <https://doi.org/10.1080/07420520601065083>.
34. McNeish D. Thanks coefficient alpha, we'll take it from here. *Psychol Methods*. 2018;23(3):412–433. <https://doi.org/10.1037/met0000144>.
35. Martus P, Jakob O, Rose U, Seibt R, Freude G. A comparative analysis of the Work Ability Index. *Occup Med (Chic Ill)*. 2010;60(7):517–524. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqq093>.
36. Trizano-Hermosilla I, Alvarado JM. Best alternatives to Cronbach's alpha reliability in realistic conditions: congeneric and asymmetrical measurements. *Front Psychol*. 2016. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00769>.
37. Mancebo GR, López Pumar GM, Marrero Santos MDL. Test-retest reliability of the questionnaire 'Work Ability Index' in hospital service health workers in Arroyo Naranjo, Havana. *Rev Cuba Salud Trab*. 2013;14(2):45–54.
38. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki. *JAMA*. 2013;310(20):2191. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>.

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

BORRADOR PUBLICACIÓN CIENTÍFICA CON RESULTADOS DEL ESTUDIO (EN PREPARACIÓN PARA ENVÍO).

1

1 **WORKING CAPACITY DOES NOT DECREASE IN ELDERLY PEOPLE WHO**
2 **ARE WORKLY ACTIVE, DESPITE DECREASING THEIR FUNCTIONAL**
3 **CAPACITY**

4

5 Gabriel Nasri Marzuca-Nassr^{1,*}, Francisco Soto^{1,2}, Claudio Bascour^{1,3}, Victor
6 Cofré¹, Cristóbal Hermosilla⁴, Pablo Sepúlveda¹, Claudio Muñoz⁵

7

8 1 Departamento de Medicina Interna, Universidad de La Frontera, Chile.

9 2 Programa de Doctorado en Medicina Clínica y Salud Pública, Universidad de
10 Granada, España.

11 3 Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile, Chile.

12 4 Departamento de Ciencias Preclínicas, Universidad de La Frontera, Chile.

13 5 Departamento de Salud Pública, Universidad de La Frontera, Chile.

14

15 ***Corresponding author:** Gabriel Nasri Marzuca-Nassr. Faculty of Medicine,
16 Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. Claro solar 115, Temuco, Chile;
17 Telephone: 56 45 2596713; e-mail: gabriel.marzuca@ufrontera.cl

18

19 **Running Title:** Working capacity and physical functional tests

20

Funding

22 This study was financed by the Chilean Institute for Safety in the Workplace (IST)
23 (ID#9, "Capacidad de trabajo y pruebas funcionales en adultos mayores chilenos
24 laboralmente activos", 2017–2020).

25

26 **Possible Journal:** Journal of Occupational Medicine and Toxicology

27

28 **Word Count:** 4834

29 **Reference Count:** 61

BORRADOR PUBLICACIÓN CIENTÍFICA CON RESULTADOS DEL ESTUDIO (EN PREPARACIÓN PARA ENVÍO).

1

1 **Musculoskeletal complaints, Individual and Work-related factors are**
2 **associated with the Work ability in White and Blue Collar Chilean**
3 **Workers: A cross sectional study.**

4

5 Francisco Soto-Rodríguez^{1,2}, Jose-Manuel Perez-Marmol², Claudio Bascour-
6 Sandoval^{1,3}, Claudio Muñoz-Poblete⁵, Gabriel Nasri Marzuca-Nassr^{1,*}

7

8 1 Departamento de Medicina Interna, Universidad de La Frontera, Chile.

9 2 Programa de Doctorado en Medicina Clínica y Salud Pública, Universidad de
10 Granada, España.

11 3 Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile, Chile.

12 4 Departamento de Ciencias Preclínicas, Universidad de La Frontera, Chile.

13 5 Departamento de Salud Pública, Universidad de La Frontera, Chile.

14

15 ***Corresponding author:** Gabriel Nasri Marzuca-Nassr. Faculty of Medicine,
16 Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. Claro solar 115, Temuco, Chile;
17 Telephone: 56 45 2596713; e-mail: gabriel.marzuca@ufrontera.cl

18

19 **Running Title:** Factors related to workability

20

Funding

22 This study was financed by the Chilean Institute for Safety in the Workplace (IST)
23 (ID#9, "Capacidad de trabajo y pruebas funcionales en adultos mayores chilenos
24 laboralmente activos", 2017–2020).

25

26 **Possible Journal:** Scandinavian journal of work environment & health

27 **Word Count:** 5690

28 **Reference Count:** 53