

Evaluación ergonómica y efectos agudos en la fuerza isométrica máxima en una muestra de mariscadores del sector de a flote de la Cofradía de Cabo de Cruz (Boiro).

GAL: Avaliación ergonómica e efectos agudos sobre a forza isométrica máxima nunha mostra de mariscadores do sector de a flote da Cofradía de Cabo de Cruz (Boiro).

ENG: Ergonomic assessment and acute effects on maximum isometric force in a sample of shellfish-gatherers from the afloat sector of the Fishermen's Guild of Cabo de Cruz (Boiro).

Autor: Iván Nine Sieira

Trabajo Fin de Grado / 2019-2020

Tutor: Eliseo Iglesias Soler

Coordinadora: Elena Sierra Palmeiro

Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte



FACULTADE DE CIENCIAS DO DEPORTE E A EDUCACIÓN FÍSICA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ABREVIATURAS

EEM	Error Estándar de la Media.
FIM	Fuerza Isométrica Máxima.
IMC	Índice de Masa Corporal.
IMTP	<i>Isometric Mid-Thigh Pull</i> , test de fuerza isométrica de miembros inferiores.
PAP	<i>Post-Activation Potentiation</i> , Potenciación Post-Activa.
REBA	<i>Rapid Entire Body Assessment</i> , método observacional de evaluación ergonómica.
SD	<i>Standard Deviation</i> , Desviación típica.
TME	Trastorno Músculo-Esquelético.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	8
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Pesca – Marisqueo	10
2.2. Ergonomía	13
2.3. Fuerza	14
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	16
3.1. Hipótesis	16
3.2. Objetivos	16
4. MATERIAL Y MÉTODOS	18
4.1. Diseño	18
4.2. Muestra	19
4.3. Procedimientos	19
Análisis Ergonómico	19
Mediciones de Fuerza	20
4.4. Análisis Estadístico	23
5. RESULTADOS	25
5.1. Análisis Ergonómico	25
5.2. Mediciones de fuerza	27
6. DISCUSIÓN	30
7. CONCLUSIONES	33
8. DESEMPEÑO Y DESARROLLO PROFESIONAL	35
Competencias necesarias para la elaboración del TFG	35
A) Competencias Específicas	35
B) Competencias Básicas / Generales	40
C) Competencias Transversales / Nucleares	43
Competencias no adquiridas necesarias para la elaboración del TFG	46
9. BIBLIOGRAFÍA	48
10. ANEXOS	54
Hojas de registro de la herramienta REBA	54
Documento de consentimiento informado	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Rastro	10
Figura 2: Marisqueo a flote	10
Figura 3: Secuencia de la fase de captura y sus divisiones: a) largado del arte al mar, b) recolección, c) virado y d) selección.....	11
Figura 4: Esquema del diseño de estudio y del protocolo de medición.....	18
Figura 5: Fotograma general plano frontal.....	19
Figura 6: Fotograma detalle plano sagital.....	19
Figura 7: Hoja de registro del Método REBA de evaluación ergonómica	20
Figura 8: Dinamómetro manual.....	21
Figura 9: Posición durante la medición de dinamometría.....	21
Figura 10: Báscula industrial.....	22
Figura 11: Componentes del sistema de medición.....	22
Figura 12: Posición durante la medición de IMTP.....	22
Figura 13: Tarea de largado.....	25
Figura 14: Recolección con una mano (izquierda) o con dos manos (derecha).....	25
Figura 15: Fase de virado.....	26
Figura 16: Selección de la captura.....	26
Figura 17: Diagrama de cajas y bigotes en el que se compara la fuerza isométrica máxima desarrollada con la mano derecha (FIM DCHA) en ambos momentos	27
Figura 18: Diagrama de cajas y bigotes en el que se compara la fuerza isométrica máxima desarrollada con la mano izquierda (FIM IZQDA) en ambos momentos.....	28
Figura 19: Diagrama de cajas y bigotes en el que se compara la fuerza isométrica máxima desarrollada con los miembros inferiores (IMTP) en ambos momentos	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Fases y tareas a lo largo de una jornada en el marisqueo a flote	11
Tabla 2: Calibración báscula industrial.....	23
Tabla 3: Calibración dinamómetro manual.....	23
Tabla 4: Resultados evaluación ergonómica.....	26
Tabla 5: Estadísticos descriptivos de las mediciones de fuerza isométrica máxima y valor de significación alcanzado entre ambos momentos de las mediciones.....	27
Tabla 6: Competencias específicas del título y su código.....	35
Tabla 7: Proceso de desarrollo y nivel de adquisición de competencias específicas	38
Tabla 8: Competencias básicas del título y su código	40
Tabla 9: Proceso de desarrollo y nivel de adquisición de las competencias básicas / generales.....	41
Tabla 10: Competencias transversales del título y su código.....	43
Tabla 11: Proceso de desarrollo y nivel de adquisición de competencias transversales.	44
Tabla 12: Competencias no adquiridas necesarias	46

INTRODUCCIÓN



1. INTRODUCCIÓN

A lo largo del grado se nos ofrecen una gran cantidad de datos, información y herramientas desde las diferentes ramas que abarcan las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, que nos permiten crear una pequeña base del conocimiento de este ámbito. Pero al adentrarse al mundo real y alejarse del mundo académico, el abanico de posibilidades aumenta exponencialmente.

En el ámbito de la salud, uno se puede encontrar con infinidad de personas con patologías y casos que desconocía con anterioridad. Personas que acuden a un centro de entrenamiento a aumentar su rendimiento, ponerse en forma o mejorar su calidad de vida, con suerte, un par de horas a la semana. Sin embargo, estas mismas personas tienen una vida laboral que atender, en la que pasan ocho horas diarias durante cinco días a la semana en su puesto de trabajo, con unas exigencias físicas específicas. Si comparamos el tiempo invertido en cada una de estas actividades, el tiempo dedicado al entrenamiento se vuelve insignificante. Si ahora una de estas personas acude a su entrenador personal y achaca algún tipo de dolencia derivada de su puesto de trabajo, pero desconocemos las exigencias físicas de este o las posturas que adopta a lo largo de toda una jornada laboral, ¿cómo podemos entonces favorecer su salud física y calidad de vida, y no empeorarlas, si desconocemos las causas que originan estas dolencias?

Este trabajo surge de las inquietudes para dar respuesta a esta pregunta ante una profesión poco o nada estudiada en la literatura científica, que parece olvidada debido a su carácter tradicional, pero que cuenta con un gran número de trabajadores en nuestras rías gallegas como es la profesión de mariscador.

Para resolver esta pregunta se propone un estudio novedoso en el que se utiliza, por un lado, una evaluación ergonómica de las posturas adquiridas durante una jornada de trabajo, con el fin de extraer el riesgo asociado de sufrir trastornos musculoesqueléticos en las regiones anatómicas más propensas a ello por mantener posturas forzadas y movimientos repetitivos.

Y por otra parte, se evalúa la modificación de la capacidad de generar la máxima fuerza isométrica tras la fatiga acumulada a lo largo de una jornada de trabajo. Se evalúa la fuerza de prensión manual por ser la musculatura más demandada y la fuerza de extensión del cuerpo en general, y de los miembros inferiores en particular, por asemejarse al patrón de movimiento de la acción principal del marisqueo, empleando para todo ello el uso de dinamometría.

Además, se recurre al empleo de una báscula industrial como una herramienta de medición alternativa cuando no se dispone de instrumentos más sofisticados, pero con la que es posible la obtención de valores fiables con los que realizar las mediciones de fuerza isométrica máxima.

En definitiva, este trabajo se desarrolla con el fin de establecer un punto de referencia en la toma de decisiones y planificación de futuras intervenciones, como base del diseño del ejercicio físico individualizado y adaptado a las demandas de trabajadores de este sector laboral.

MARCO TEÓRICO



2. MARCO TEÓRICO

2.1. Pesca – Marisqueo

Dentro del sector primario, la pesca es una de las actividades económicas que tiene un peso considerable en la economía gallega (Allut & Freire, 2002), y la pesca tradicional a pequeña escala tiene una importancia social mucho mayor, siendo el principal sustento de muchas familias (Skinner & López, 2010).

La Ley 11/2008, de 3 de diciembre, de pesca de Galicia, define el marisqueo como el “ejercicio de la actividad extractiva, desarrollada a pie o desde embarcación, en la zona marítima o marítimo-terrestre dirigida de modo exclusivo y con artes selectivas a la captura de una o varias especies de moluscos”.

Como podemos observar por dicha definición existen dos tipos de marisqueo: el marisqueo a pie, que se realiza en las zonas intermareales durante la bajamar, y el marisqueo a flote, que se realiza en zonas cubiertas por agua sobre pequeñas embarcaciones (gamela, dorna o lancha) (Freire & García-Allut, 2000). Para desarrollar estas actividades es necesario el uso de ciertas herramientas, denominadas artes de pesca, con el fin de remover el fondo marino y obtener los moluscos (Skinner & López, 2010).

Centrándonos en la modalidad que tiene por objeto este trabajo, el marisqueo a flote utiliza como arte de pesca el raño o rastro (Figura 1), que consiste en una estructura metálica con forma de cesta, unida a una vara de madera de eucalipto, acero inoxidable o PVC, con una longitud que oscila entre los 8 y los 25 metros, en función de la profundidad en la que se trabaja (Figura 2). Desde la embarcación, mediante tracción manual, se rasca el fondo marino con los dientes, se sube hasta la superficie y se separan los restos de sustratos (arena, fango, rocas, algas, etc.) de los bivalvos que se extraen para su posterior selección.

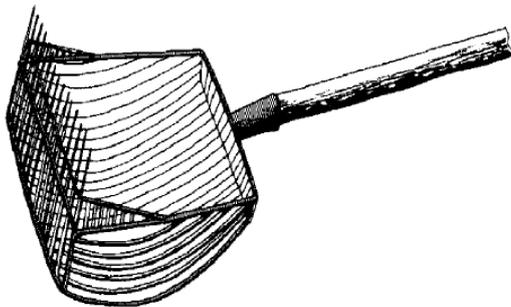


Figura 1: Rastro (Castro, s.f.).

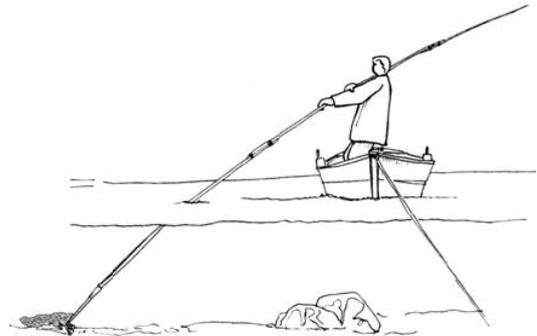


Figura 2: Marisqueo a flote (Leiro & Daporta, s.f.).

En la Tabla 1 se muestran todas las fases, tareas y subtareas que se desempeñan a lo largo de una jornada laboral, siendo la fase principal y la que supone la mayor exigencia física de toda la jornada, la propia captura de los moluscos. Esta fase tiene un patrón cíclico (Figura 3): [a] largado al mar del aparejo, [b] recolección mediante tracciones repetitivas arrastrando el arte de pesca por el fondo, [c] virado y subida a bordo, y [d] selección de la captura. Estas acciones se repiten hasta que se consigue la cantidad de marisco preestablecida por la cofradía en la que se está asociado, sin embargo, alcanzar dichos cupos está sujeto a la incertidumbre productiva del mar (Allut & Freire, 2002).

Tabla 1: Fases y tareas a lo largo de una jornada en el marisqueo a flote.

FASE	TAREA	SUBTAREA
Pertrechado y embarque	Combustible, varas y rastro	Traslado de equipos
		Embarque
		Revisión general y encendido del motor
Navegación a caladero	Navegación y fondeo	Navegación libre a caladero
		Fondeo de rizon
		Preparación de varas y raños
Captura	Largado	Largado y guiado del arte al mar
		Maniobra de agarre del arte
	Recolección	Movimientos de vara desde el hombro
		Movimientos de vara desde la cadera
	Virado	Maniobra de izado manual de la vara
		Lavado del raño
Colocación del raño en la borda		
Navegación a puerto	Navegación	Selección
		Selección de capturas
		Encendido del motor
		Izado del rizon
		Limpieza de la embarcación
		Navegación a puerto
Trabajos en puerto	Descarga	Atraque
		Descarga de pertrechos
		Remolcado de embarcación o fondeo
	Desembarque	Desembarque
		Traslado de equipos
		Selección preparación y venta

Adaptado de Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales (2016).

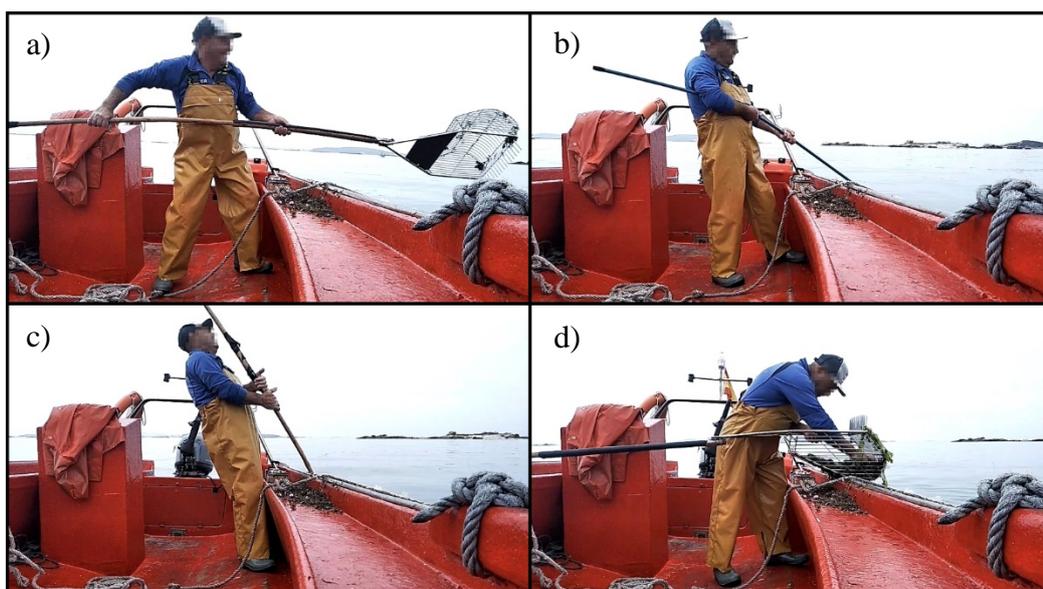


Figura 3: Secuencia de la fase de captura y sus divisiones: a) largado, b) recolección, c) virado y d) selección.

En España, los trastornos músculo-esqueléticos (TME) relacionados con el trabajo, especialmente el dolor lumbar, son de las dolencias más comunes en la población de pescadores (Ruiz y Ledesma, 2008 en Álvarez-Casado, Zhang, Sandoval, & Pedro, 2016). En un estudio realizado en 929 mariscadoras gallegas, se reportó una alta prevalencia de dolor musculoesquelético en un 66.5% de los casos, un 64.2% consultó al médico de familia por este tipo de dolor, y un 43% afirmaba tomar fármacos para aliviar dicha dolencia (Rodríguez-Romero, Pita-Fernández, Martínez-Rodríguez, & Fernández-Cervantes, 2014).

Este tipo de TME representa un problema importante para la salud pública, sin embargo, en el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales, estos trastornos no son reconocidos como enfermedades profesionales propias de la actividad de marisqueo, a pesar de que, por ejemplo, entre los agentes causantes de otras enfermedades profesionales aparecen: posturas forzadas y movimientos repetitivos, fatiga e inflamación de las vainas tendinosas, de tejidos peritendinosos e inserciones musculares y tendinosas; siendo todas ellas muy comunes en esta profesión.

Existen estudios epidemiológicos en el sector del marisqueo a pie (Espeso, Fernández, & Pérez, 2012) e incluso guías de buenas prácticas y trípticos de prevención contra los TME (Instituto de Seguridade e Saúde Laboral de Galicia, 2012), pero no se observa ninguna de estas medidas en el sector de a flote, citándose en los documentos anteriores simplemente como otro tipo modalidad de marisqueo sin llegar a especificar recomendación alguna, siendo las condiciones de trabajo totalmente distinta, y por lo tanto, necesarias. También hay guías de prevención de riesgos para pequeños buques de pesca, como el de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2017), pero este tipo de embarcación se corresponde con otras artes de pesca y barcos de mayor calado, con lo que no se ajustan a los requerimientos del marisqueo a flote.

Para este trabajo se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos Web of Science, utilizando como palabras clave los siguientes descriptores: '*Shellfish-Gatherer*', '*disorders*' y '*musculoskeletal*', utilizando el operador booleano "AND". No se establecieron parámetros de filtrado en lo referente a idioma o fecha de publicación. Tras aplicar estas estrategias de búsqueda se obtuvieron 10 resultados.

De los 10 artículos obtenidos, 5 se habían realizado en las costas gallegas (Rodríguez-Romero, Martínez-Rodríguez, Pita-Fernández, Riveiro-Temprano, & Carballo, 2011; Rodríguez-Romero, Pita-Fernández, & Pértega-Díaz, 2015; Rodríguez-Romero, Pita-Fernández, Raposo-Vidal, & Seoane-Pillado, 2012; Rodríguez-Romero, Pita-Fernández, & Carballo-Costa, 2013; Rodríguez-Romero, Pita-Fernández, Díaz, & Chouza-Insua, 2013) y otros 5 en costas brasileñas (Couto et al., 2019; Dos Santos Müller et al., 2016; Falcão et al., 2015, 2019; Müller et al., 2017). La muestra seleccionada en todas estas investigaciones era representada en su totalidad por mujeres, o en un porcentaje elevado de ellas, además de centrarse en el sector de marisqueo a pie, en el que tienen una mayor representación.

Una de las investigaciones gallegas (Rodríguez-Romero et al., 2011) tenía por objeto evaluar la eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para modificar la resistencia de la musculatura del tronco; mientras que los artículos restantes se basaban en cuestionarios de calidad de vida relacionados con la salud (Rodríguez-Romero, Pita-Fernández, & Carballo-Costa, 2013; Rodríguez-Romero, Pita-Fernández, Díaz, et al., 2013; Rodríguez-Romero et al., 2015, 2012), de igual forma en los artículos en Brasil.

Con estos resultados podemos considerar que los mariscadores del sector de a flote no están bien representados en la literatura científica y son necesarios estudios al respecto.

2.2. Ergonomía

La ergonomía es la ciencia que estudia la adaptación de las máquinas o herramientas a la persona con el fin de lograr una mayor comodidad y eficacia en su puesto de trabajo (RAE, 2020). Existen distintas clasificaciones de la ergonomía en función del punto de vista que se tome como referencia, entre las que destacan la ergonomía geométrica, la dinámica-operacional, la ambiental y la psicosocial (De Pablo Hernández, 2010, pp. 18-19). En este caso en concreto nos centraremos en la ergonomía dinámica-operacional, por ser la que más se ajusta al contexto al que nos enfrentamos, puesto que analiza los movimientos que se ejecutan, las cargas de trabajo y el diseño de las herramientas empleadas.

Entre los métodos de valoración ergonómica que evalúan el riesgo de sufrir trastornos músculo-esqueléticos destacan, en orden creciente de precisión de los datos registrados: los auto-informes de los trabajadores (diarios, entrevistas o cuestionarios), los métodos observacionales y las mediciones directas con instrumentos específicos. De estos tres tipos, los métodos observacionales, bien mediante hojas de registro o grabaciones en vídeo, parecen proporcionar el grado de exactitud y nivel de coste que mejor se adaptan a las necesidades de profesionales con tiempo y recursos limitados, pero que necesitan realizar una evaluación ergonómica como base para establecer una intervención (David, 2005).

Estos métodos de observación se han desarrollado en base a la experiencia de cómo algunas posturas y acciones están relacionadas con molestias o TME, demostrándose posteriormente en numerosos estudios experimentales y epidemiológicos. La selección de uno de estos métodos observacionales debe basarse en la adecuación con la naturaleza de la investigación y el objetivo de su aplicación (Takala et al., 2010).

En una revisión sistemática realizada por Joshi & Deshpande (2019) se compararon 18 de los métodos de valoración ergonómica existentes más utilizados, y de entre todos estos, el método *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) permite evaluar todas las partes del cuerpo de manera general y ofrece una puntuación global, considerando el tronco, las piernas, el cuello, los hombros, brazos y muñeca (Hignett & McAtamney, 2000); a diferencia otro método muy parecido, del que se deriva este, como es el *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) que se centra en el análisis de las extremidades superiores (McAtamney & Corlett, 1993). Por esta razón se ha seleccionado el primero de estos métodos, al ajustarse más a las necesidades requeridas.

Mediante el método REBA se divide al cuerpo en dos grupos: el grupo A incluye las regiones del cuello, piernas y tronco; mientras que el grupo B analiza los brazos, antebrazos y muñecas. Estos segmentos son codificados individualmente, tomando como referencia los planos de movimiento, a los que se les otorga un sistema de puntuación para la actividad muscular debido a las posturas adquiridas (Cuixart, 2001). Se añade una corrección si se cumplen una serie de criterios que aumentarían el riesgo en la zona evaluada. Finalmente, se completa con una valoración del agarre, la carga a la que se está sometido, así como de la actividad muscular desempeñada. Con todo esto se obtiene una puntuación final en un rango de 1-15, en el que se indica el riesgo de estas actividades (Hignett & McAtamney, 2000).

2.3. Fuerza

Como se ha visto hasta ahora, la fuerza tiene un papel fundamental en el desempeño de un puesto de trabajo como es el de mariscador, y si entendemos la fuerza como la habilidad para generar tensión bajo condiciones definidas por la posición del cuerpo, el tipo de activación, el movimiento en el que se aplica o la velocidad con la que se realiza (Harman, 1993 citado en Badillo & Ayestarán, 2002, p. 19), deberíamos definir todas estas condiciones en el contexto con el que nos encontramos.

Si observamos las tareas realizadas durante el marisqueo (ver Figura 3), se aprecia un notable uso de la musculatura de la mano y antebrazo como principal grupo muscular, mediante el que se fija con una presa palmar la vara de madera cilíndrica. La prensión manual es un movimiento complejo que implica varias articulaciones, en un movimiento de cadena cinética cerrada (Huesa Jiménez, García Díaz, & Vargas Montes, 2005). En este tipo de prensión intervienen:

- Los *músculos flexores superficiales y profundos de los dedos* y sobre todo los *músculos interóseos* para la flexión de la primera falange de los dedos, y
- Los *músculos aductor corto del pulgar y flexor largo del pulgar* para bloquear la presa mediante la flexión de la segunda falange (Kapandji, 2006, p. 316).

Por ello, en una primera aproximación, la dinamometría de prensión manual parece permitir la obtención de datos con los que valorar la fuerza isométrica de dicha musculatura.

Por otra parte, es necesario introducir una prueba que evalúe la fuerza general de los sujetos y se aproxime a las condiciones del trabajo. Como se ha visto, durante la tarea de recolección es necesario realizar un movimiento de extensión desde los hombros y las caderas con el fin de traccionar del rastro y arrastrarlo por el fondo. Un test que se asemeja a estas condiciones es el *Isometric Mid-Thigh Pull* (IMTP), que evalúa principalmente la fuerza de extensión de los miembros inferiores, además de involucrar la participación del tronco y los miembros superiores. Es un método de evaluación isométrica, multiarticular y de cadena cinética cerrada, que se realiza con unos ángulos articulares específicos para medir la capacidad máxima de generar fuerza (Brady, Harrison, & Comyns, 2020; Comfort et al., 2019). El IMTP replica la posición en la que se puede generar más fuerza durante los levantamientos de halterofilia (DeWeese, Serrano, Scruggs, & Burton, 2013).

En estas dos pruebas el dato a registrar se corresponde con el pico de fuerza isométrica máxima, que indica el valor más alto alcanzado durante el test. Estas pruebas isométricas son muy útiles por ser eficientes en el tiempo, sobre todo al evaluar a un gran número de sujetos, y por su reducido riesgo de lesión, al compararlas con los test dinámicos, como por ejemplo el test de una repetición máxima (1RM) (Brady et al., 2020; Comfort et al., 2019).

Entre las herramientas de medición de fuerza más utilizadas por los investigadores se encuentran las plataformas de fuerza o las galgas extensiométricas especializadas (ej. CHRONOJUMP Boscosystem®), pero este tipo de instrumentos, en ocasiones, se vuelven inaccesibles y muy costosos, además de necesitar cierto dominio en el manejo de los softwares específicos. Sin embargo, Urquhart, Bishop y Turner (2018) plantean el uso de una báscula industrial como alternativa válida, fiable y asequible a las plataformas de fuerza con las que realizar mediciones de la fuerza isométrica. Esta alternativa también es utilizada en otros ámbitos como en la escalada (Pincus, 2019).

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS



3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1. Hipótesis

- Los mariscadores del sector de a flote presentan un riesgo alto de desarrollar trastornos musculoesqueléticos (TME) en espalda y antebrazos.
- Existen diferencias en las variables analizadas (FIM DCHA, FIM IZQDA y IMTP) antes y después de una jornada laboral.

H_0 = Media de las mediciones pre-test = Media de las mediciones post-test.

H_1 = Media de las mediciones pre-test \neq Media de las mediciones post-test.

3.2. Objetivos

- Cuantificar el riesgo en diferentes regiones anatómicas de sufrir trastornos musculoesqueléticos con una herramienta de valoración ergonómica (*Rapid Entire Body Assessment* – REBA) durante las acciones desarrolladas por mariscadores del sector de a flote.
- Evaluar la fuerza isométrica máxima de la musculatura de las manos (FIM DCHA y FIM IZQDA) y la fuerza isométrica máxima de extensión de los miembros inferiores (IMTP) mediante dinamometría, comparando los valores previos y posteriores a una jornada de trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS



4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Diseño

Este trabajo se dividió en dos partes (Figura 4), por un lado, se realizó un estudio observacional descriptivo en el que, utilizando una grabación en vídeo de los trabajadores y una herramienta de valoración ergonómica, se cuantificó el riesgo de sufrir trastornos musculoesqueléticos. Por otra parte, se registró la fuerza isométrica máxima de presión manual y de extensión de los miembros inferiores, siguiendo un diseño de medidas repetidas de un solo grupo, en el que se evaluó la modificación de estas variables tras una jornada de trabajo.

Antes de la primera medición de fuerza, se realizó una entrevista formal a los sujetos para extraer datos cualitativos y caracterizar la muestra, conociendo además los diferentes tipos dolencias y patologías más comunes entre los marineros.

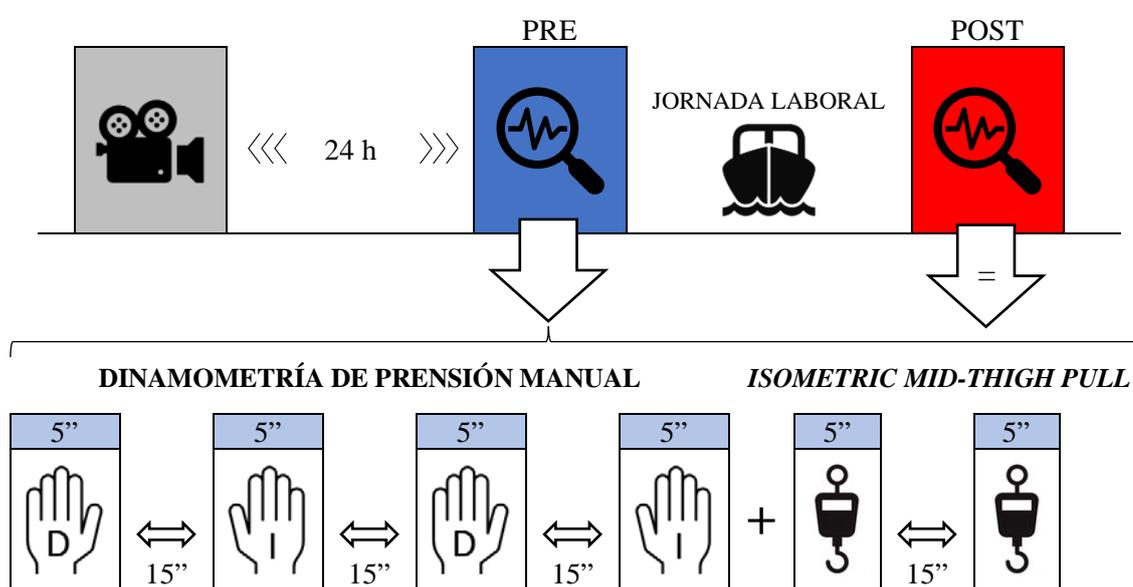


Figura 4: Esquema del diseño de estudio y del protocolo de medición.

La muestra seleccionada está representada por mariscadores en activo, del sector de a flote de la Cofradía de Pescadores de Cabo de Cruz, de la sección de las Rías Baixas, con un mínimo de 3 años trabajando en el sector. Todos los sujetos participaron de manera voluntaria firmando el consentimiento informado, así como el uso de los datos para su tratamiento posterior.

Las variables analizadas durante la recogida de datos fueron las siguientes:

- Riesgo de sufrir trastornos musculoesqueléticos (TME).
- Fuerza isométrica máxima de presión manual (FIM DCHA y FIM IZQDA).
- Fuerza isométrica máxima de extensión de los miembros inferiores (IMTP).

4.2. Muestra

Inicialmente, de la población invitada a participar en el estudio, la muestra aceptante estaba formada por 17 sujetos, que completaron las mediciones previas al inicio de la jornada laboral; sin embargo, dos de los sujetos no realizaron los test posteriores por manifestar dolor en la zona lumbar y sentirse incapacitados para realizar los esfuerzos máximos requeridos.

Por tal motivo, la muestra real del estudio y productora de datos se compuso por 15 mariscadores del sector de a flote, todos ellos varones, con un rango de edad comprendido entre los 29 y 62 años (media \pm SD: 41.8 \pm 9.0 años), una altura de 176.0 \pm 4.0 cm, peso de 80.7 \pm 11.8 kg y un IMC de 26.1 \pm 3.9 kg/m².

Todos los sujetos participantes realizaron el estudio de manera voluntaria y bajo consentimiento informado, dando su aprobación para el uso y tratamiento posterior de los datos recogidos. Se establecieron como criterios de inclusión para la participación en el estudio:

- Ser mariscador en activo, con un mínimo de 3 años trabajando en el sector.
- Firmar el consentimiento informado para participar voluntariamente en el estudio.

4.3. Procedimientos

Análisis Ergonómico:

Para la obtención de datos objetivos que permitiesen cuantificar el riesgo de sufrir TME en función de las posiciones adquiridas en esta profesión, se realizaron grabaciones en vídeo durante el desarrollo de la actividad laboral de varios sujetos. Las grabaciones se realizan con una cámara de vídeo (Canon EOS 700D – 18 MP) filmando los planos frontal y sagital durante las maniobras de pesca, desde una embarcación ajena a los trabajadores (Figura 5), o a bordo de la propia embarcación para tomar planos detalle de las articulaciones (Figura 6).



Figura 5: Fotograma general plano frontal.



Figura 6: Fotograma detalle plano sagital.

Para este análisis se han tenido en cuenta las acciones realizadas durante la principal tarea del marisqueo: la captura propiamente dicha de los moluscos de los arenales mediante el uso del rastro, que supone la mayor exigencia física de toda la jornada de trabajo y tiene un patrón cíclico que permite su análisis (ver tabla 1).

Se omite de este análisis las fases al inicio de la jornada (embarque, navegación hasta la zona de marisqueo, preparación de utensilios), así como las tareas tras finalizar esta (manipulación y selección de la captura, pesaje del marisco, navegación de regreso, desembarque y descarga de cajas en lonja); tal y como se realizan en otros estudios de evaluación ergonómica en otros sectores pesqueros (Álvarez-Casado, Tello Sandoval, & Hernández-Soto, 2010; Álvarez-Casado, Zhang, Sandoval, & Pedro, 2016; Couto et al., 2019), en agricultura (Dianat, Afshari, Sarmasti, Sharifi, & Azaddel, 2020) e industria (Intranuovo et al., 2019; Rodríguez Ruíz & Guevara Velasco, 2011).

Tras el registro en vídeo se procede al análisis mediante el software Kinovea (v.0.8.15), con el que se obtienen los ángulos de las articulaciones. Finalmente, siguiendo las pautas establecidas por el método REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) (Hignett & McAtamney, 2000), se registran las puntuaciones de cada segmento corporal (Figura 7) y se obtiene una puntuación global (entre 1-15) con la que se estima el nivel de riesgo asociado con sufrir TME.

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

Movimiento	Punt.	Correc.
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

PIERNAS

Movimiento	Punt.	Correc.
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

TRONCO

Movimiento	Punt.	Correc.
Enguido	1	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
20°-60° flexión >20° extensión	3	
>60° flexión	4	

Resultado TABLA A

CARGA / FUERZA	0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10	> 10 Kg.	Influencia rápida o	

Empresa: _____
Puesto de trabajo: _____

TABLA A

PIERNAS	TRONCO			
	1	2	3	4
1	1	1	2	3
	2	2	3	4
	3	3	4	5
	4	4	5	6
2	1	1	2	3
	2	2	3	4
	3	3	4	5
	4	4	5	6
3	1	1	2	3
	2	2	3	4
	3	3	4	5
	4	4	5	6

TABLA B

MUÑECA	BRAZO				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	3	4
	2	2	2	4	5
	3	2	3	5	8
2	1	1	2	4	5
	2	2	3	5	6
	3	3	4	5	7

TABLA C

Puntuación B															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7
2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9
4	4	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
5	5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11
6	6	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12
7	7	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13
8	8	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14
9	9	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15
10	10	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16
11	11	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17
12	12	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18
13	13	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19
14	14	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20
15	15	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21
16	16	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22

Corrección: Añadir +1 si:
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas por ej. agachadas más de 1 min.
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min.
Cambios posturales importantes o

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión flexión >100° flexión	2

MUÑECAS

Movimiento	Punt.	Corrección
0°-15° flexión extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión extensión	2	

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión extensión	1	Añadir: +1 si hay abducción o rotación; +1 si hay elevación del hombro.
>20° flexión extensión	2	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
20°-45° flexión	3	
>45° flexión	4	

Resultado TABLA B

PUNTAJÓN FINAL

Figura 7: Hoja de registro del Método REBA de evaluación ergonómica. Adaptado de Cuixart (2001).

Mediciones de Fuerza:

Con el fin de garantizar lo máximo posible la fiabilidad y validez de los datos, se estableció un protocolo estandarizado para el registro de la fuerza, realizándose del mismo modo en ambas situaciones (pre y post).

TEST DE FUERZA ISOMÉTRICA MÁXIMA DE PRENSIÓN MANUAL:

En la medición de la fuerza de presión manual se utilizó un dinamómetro electrónico de tipo galga extensiométrica (Modelo CAMRY EH101 – Deyard Tech: capacidad máxima de 90 kg y tolerancia ± 0.5 kg) (Figura 8).



Figura 8: Dinamómetro manual.



Figura 9: Posición durante la medición de dinamometría.

En las mediciones de presión manual, los sujetos se mantuvieron en bipedestación, con el brazo con una ligera abducción respecto a la línea media del tronco (10° aproximadamente), la articulación del codo en extensión completa (evitando cualquier grado de flexión durante la ejecución), el antebrazo en posición neutra y con la articulación de la muñeca en ligera aducción (inclinación cubital $0-15^\circ$) y cierto grado de extensión ($0-30^\circ$) (Innes, 1999) (Figura 9).

La apertura del dinamómetro se estableció de manera predeterminada en unos 5,5 centímetros, puesto que se ha observado que esta distancia permite desarrollar la máxima fuerza isométrica en hombres (Oteo, Benavente, & Garzón, 2015; Ruiz-Ruiz, Mesa, Gutiérrez, & Castillo, 2002), agilizando además el proceso de medición sin la necesidad de detenerse a tomar medidas de la palma de la mano de cada sujeto con el fin ajustar la herramienta.

A modo de calentamiento se les permitió a todos los sujetos acomodar el instrumento mediante dos presiones submáximas. Cada sujeto realizó dos contracciones isométricas máximas durante un tiempo de entre 3 y 5 segundos, con ambas manos (de manera alternativa) y con un descanso entre intentos de aproximadamente 15 segundos. Se registraron las mejores marcas de cada mano (FMAX DCHA y FMAX IZQDA en kg).

Las instrucciones aportadas a los sujetos se basaron en explicaciones verbales y una demostración del observador sobre cómo realizar el test, tratando de utilizar el mismo tono y volumen con todos los sujetos (Innes, 1999).

TEST DE FUERZA ISOMÉTRICA MÁXIMA DE LOS MIEMBROS INFERIORES – ISOMETRIC MID-THIGH PULL:

Para realizar el test IMTP se utilizó un sistema compuesto por una báscula industrial (Hyindoor OY-14HC-VVVI: capacidad máxima de 300 kg, con una exactitud de medición de 0,1 kg) (Figura 10), una plataforma de madera como base, dos cadenas de acero y dos mosquetones para ajustar la altura, y un manillar de bicicleta, al que se le añade un *grip* para mejorar el agarre (Figura 11).



Figura 10: Báscula industrial.



Figura 11: Componentes del sistema de medición.

Los sujetos se posicionaron sobre la base de madera, con los pies separados a la anchura de los hombros y ligeramente rotados hacia afuera. Se usó un agarre con ambas manos en pronación y el pulgar en oposición, situando la barra a la altura de la zona media de los muslos, ajustando el eslabón de la cadena que permitiese que las rodillas adquirieran un ángulo aproximadamente de 130-140°, la cadera a 140-150° con el tronco vertical y erguido (Brady et al., 2020; Comfort et al., 2019; DeWeese et al., 2013) (Figura 12). Los sujetos realizaron dos tracciones submáximas, por un lado, para comprobar si con la altura seleccionada se sentían capaces de realizar un esfuerzo máximo sin molestias; así como a modo de calentamiento. Se registró el número de eslabón utilizado por cada sujeto con el fin de replicar dicha altura en la medición posterior.

Cada sujeto realizó dos intentos máximos, manteniendo un esfuerzo continuado durante 5 segundos, y sin pretensión inicial de la barra (Brady et al., 2020), realizando un descanso de aproximadamente 15 segundos entre intentos.

La báscula utilizada en este estudio no registra el pico de fuerza máxima alcanzado, para solucionar este problema se siguen los pasos propuestos por Urquhart et al. (2018), grabando cada uno de los intentos con un móvil (Xiami Redmi 5 Plus) a 60 fps, y posteriormente, se visualiza a cámara lenta para extraer el valor más alto (en kg).



Figura 12: Posición durante la medición de IMTP.

Se proporcionaron instrucciones estandarizadas a cada sujeto de forma auditiva: “Empuja el suelo con los pies y tira de la barra hacia arriba de forma gradual durante 5 segundos hasta alcanzar tu máximo esfuerzo” (Urquhart et al., 2018); así como feedback kinestésico-táctil con respecto a cómo posicionar el cuerpo de forma correcta.

PROTOCOLO DE DESINFECCIÓN DE HERRAMIENTAS:

Dada la situación provocada por la COVID-19, se han seguido unas medidas preventivas de protección e higiene propuestas por el Instituto de Seguridad y Salud Laboral de Galicia (2020) durante el registro de datos, tratando de mantener la distancia de seguridad, uso de mascarilla, limpieza y desinfección de los instrumentos de medición, así como del uso de una solución hidroalcohólica para manos que utilizaban los sujetos antes y después de cada medición.

CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN:

Para evaluar la precisión de las herramientas que se iban a utilizar para el registro de fuerza, se colgaron una secuencia de pesos conocidos sobre estos, anotando la diferencia entre la lectura del instrumento y el peso real. Esta prueba se realizó ocho veces con cada peso, tanto en la báscula (Tabla 2) como en el dinamómetro (Tabla 3).

Tabla 2: Calibración báscula industrial.

PESO (kg)	Media (kg)	SD	EEM
1	1.00	0.05	0.02
2	1.99	0.04	0.01
6	6.01	0.04	0.01
10	10.00	0.05	0.02
20	19.99	0.04	0.01

SD: Desviación Típica; EEM: Error Estándar de la Media.

Tabla 3: Calibración dinamómetro manual.

PESO (kg)	Media (kg)	SD	EEM
10	9.79	0.10	0.04
20	19.88	0.99	0.03

SD: Desviación Típica; EEM: Error Estándar de la Media.

4.4. Análisis Estadístico

Debido al tamaño muestral alcanzado en este estudio ($n < 30$), se ha comprobado la normalidad de todas las variables mediante la prueba de Shapiro-Wilk (Martínez-González, Sánchez-Villegas, & Faulín-Fajardo, 2008, p. 328), confirmando en todas ellas este principio de normalidad (con $p > 0.05$), lo que permite realizar estadística paramétrica mediante la prueba T para muestras relacionadas. El nivel de significación estadística se estableció para $p < 0.05$.

El procesamiento de los datos se realizó con los software de análisis estadístico SPSS (v.15.0.1 para Windows) y R (v.4.0.2) (R Core Team, 2020); por último, los gráficos han sido creados con el paquete de visualización de datos *ggplot2* (Wickham, 2016) para R.

RESULTADOS



5. RESULTADOS

5.1. Análisis Ergonómico

En el análisis ergonómico se evaluó el riesgo de las posturas específicas de manera independiente, centrándose en las que más se repiten a lo largo del tiempo, las más representativas de la acción o las más peligrosas.

En la fase de captura, durante la tarea de largado, se observa un primer movimiento de compensación mediante una extensión lumbar con el fin de alzar el arte de pesca para su posterior lanzamiento lo más lejos posible (Figura 13). Esta basculación se realiza para compensar el brazo de palanca entre el centro de masas de la estructura metálica y el punto de apoyo (mano adelantada).



Figura 13: Tarea de largado.

En la tarea de recolección, los mariscadores se encuentran en bipedestación, con los pies en posición simétrica o asimétrica, indistintamente, mientras traccionan mediante movimientos repetitivos que parten de la cintura escapular y la cadera, manteniendo bajo presión de una o ambas manos el arte de pesca (Figura 14).



Figura 14: Recolección con una mano (izquierda) o con dos manos (derecha).

Durante el virado del rastro, se hiperextiende la espalda mientras se flexionan los brazos alternativamente para subir el arte de pesca a bordo, al mismo tiempo, mediante flexo-extensiones de las muñecas, se rota la estructura de metal para mantener la captura dentro de la cesta (Figura 15).



Figura 15: Fase de virado.



Figura 16: Selección de la captura.

En la última tarea, una vez subido el rastro a bordo de la embarcación, los sujetos se posicionan con el tronco en flexión para seleccionar el marisco, acentuando la cifosis dorsal, aunque sin estar bajo carga, lo que supone un nivel de riesgo medio por la postura adquirida (Figura 16).

Los resultados obtenidos con la herramienta de evaluación ergonómica REBA se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4: Resultados evaluación ergonómica.

TAREA	PUNTUACIÓN FINAL REBA (1-15)	NIVEL DE RIESGO
Largado	8	Alto
Recolección	9	Alto
Virado	5	Medio
Selección	5	Medio

REBA: Rapid Entire Body Assessment.

Las tareas de largado y recolección de la fase de captura muestran niveles altos de riesgo, debido principalmente al nivel de actividad muscular implicado en dichas acciones, en los que existen movimientos repetitivos a una alta frecuencia y sometidos a una carga elevada. De los mariscadores analizados en vídeo, estos realizan de media 90 ± 5.4 tracciones por minuto, una frecuencia bastante elevada.

5.2. Mediciones de fuerza

La Tabla 5 muestra las medias y desviaciones típicas de la fuerza isométrica máxima para las pruebas de dinamometría de prensión manual y de fuerza isométrica máxima de los miembros inferiores, en ambos momentos de medición.

Tabla 5: Estadísticos descriptivos de las mediciones de fuerza isométrica máxima y valor de significación alcanzado entre ambos momentos de las mediciones.

Medición	PRE (media \pm SD)	POST (media \pm SD)	p-valor
FIM DCHA (kg)	51.14 \pm 7.77	53.51 \pm 7.56	.045
FIM IZQDA (kg)	49.83 \pm 8.40	52.55 \pm 8.61	.043
IMTP (kg)	186.41 \pm 32.75	192.42 \pm 32.63	.175

FIM DCHA: Fuerza Isométrica Máxima en la mano derecha.

FIM IZQDA: Fuerza Isométrica Máxima de la mano izquierda.

IMTP: Isometric Mid-Thigh Pull.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en las pruebas de dinamometría entre las mediciones previas y posteriores a la jornada de trabajo, en ambas manos. Sin embargo, los resultados obtenidos difieren de lo esperado inicialmente, mostrando mayor fuerza en los registros realizados a posteriori, con un incremento de 2.37 ± 4.18 kg y 2.71 ± 4.71 kg de media en la mano derecha (Figura 17) e izquierda (Figura 18), respectivamente.

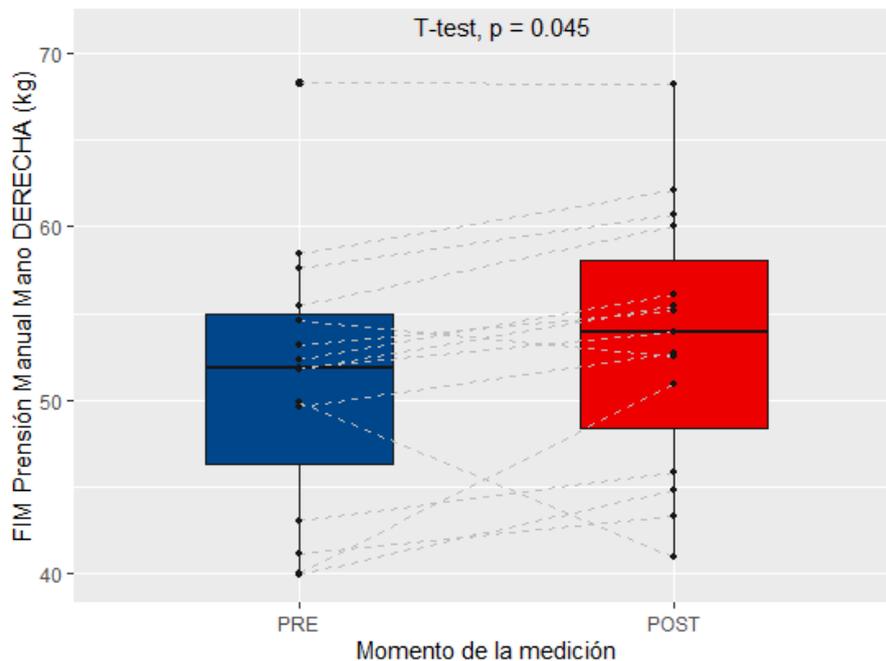


Figura 17: Diagrama de cajas y bigotes en el que se compara la fuerza isométrica máxima desarrollada con la mano derecha (FIM DCHA) en ambos momentos. Las líneas grises discontinuas representan la relación y evolución entre los datos de cada sujeto.

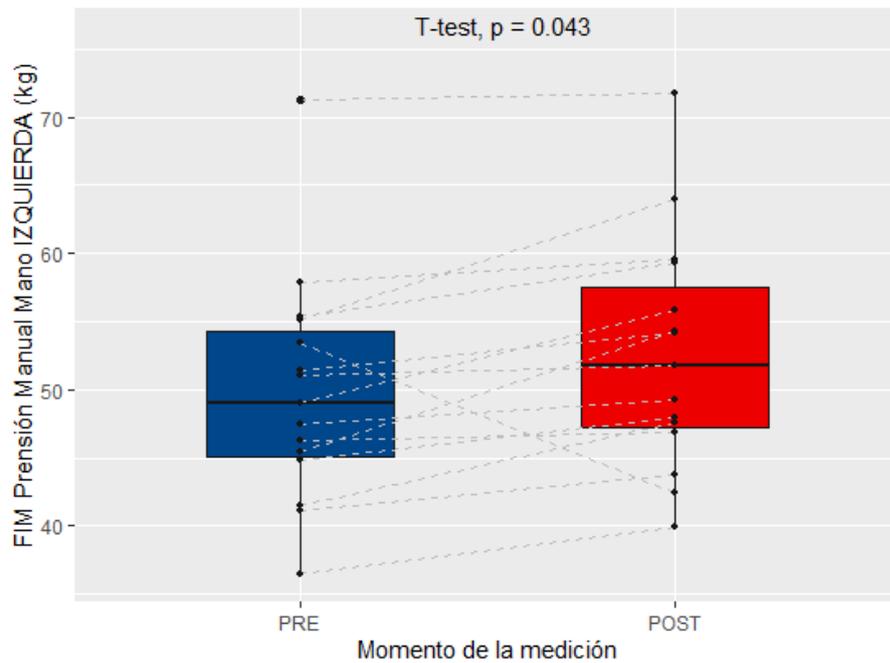


Figura 18: Diagrama de cajas y bigotes en el que se compara la fuerza isométrica máxima desarrollada con la mano izquierda (FIM IZQDA) en ambos momentos. Las líneas grises discontinuas representan la relación y evolución entre los datos de cada sujeto.

La figura 19 muestra los resultados obtenidos en el test *Isometric Mid-Thigh Pull* (IMTP) en lo referido a la fuerza isométrica máxima de los miembros inferiores. En este caso, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, y de igual forma, los valores posteriores fueron superiores (6.01 ± 16.29 kg).

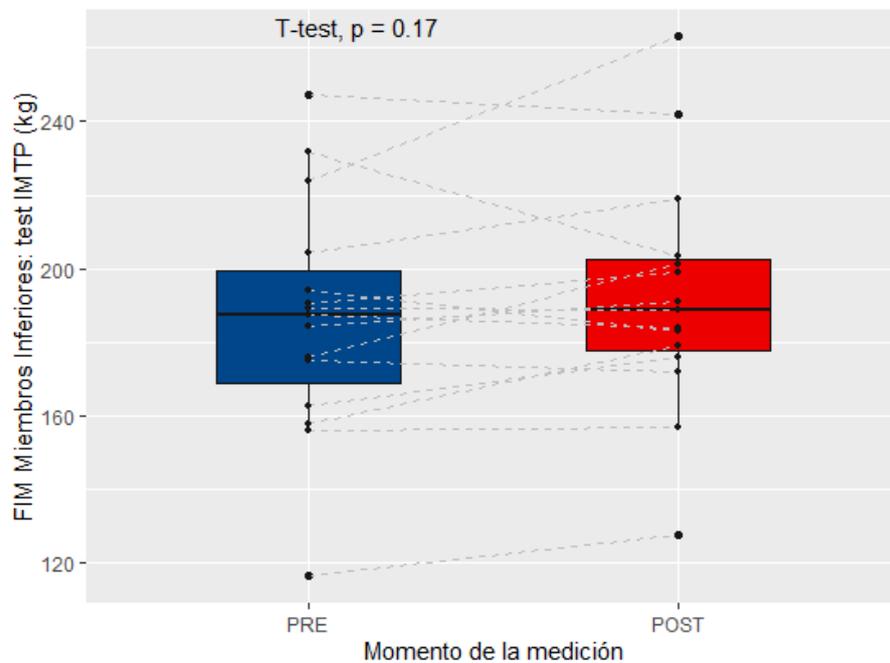


Figura 19: Diagrama de cajas y bigotes en el que se compara la fuerza isométrica máxima desarrollada con los miembros inferiores (IMTP) en ambos momentos. Las líneas grises discontinuas representan la relación y evolución entre los datos de cada sujeto.

DISCUSIÓN



6. DISCUSIÓN

La evaluación ergonómica muestra altos niveles de riesgos asociado con sufrir trastornos músculo-esqueléticos durante las tareas de largado y recolección, esto se debe principalmente al utilizar una herramienta con una frecuencia de repeticiones tan elevada, la musculatura de la mano y antebrazo pueden sufrir niveles altos de fatiga en un corto periodo de tiempo, provocando microtraumatismos repetitivos debido a la demanda excesiva que se requiere (De Pablo Hernández, 2010, pp. 175).

Por otra parte, en la tarea de selección de las capturas se obtuvo un riesgo medio, en parte debido a que en esta situación no se está sometido a las tracciones repetitivas; sin embargo, la postura adquirida favorece un aumento de la cifosis dorsal, que puede desencadenar en problemas de espalda. En el ámbito laboral, entre los TME más comunes se encuentra el dolor de espalda (Joshi & Deshpande, 2019), presentándose con una frecuencia del 15% en la región cervical, un 35% en la región dorsal y de un 50% en la región lumbar (De Pablo Hernández, 2010, p. 407). Las causas frecuentes de este dolor de espalda derivan de la sobrecarga mecánica y las malas posturas. Teniendo esto en cuenta y los datos obtenidos en la evaluación ergonómica, no es de extrañar que prácticamente todos los sujetos del estudio reportaran algún tipo de molestia en la columna vertebral.

Los marineros están expuestos a reconocimientos médicos periódicos, pero este tipo de exámenes y exploraciones físicas se realizan fuera del entorno de trabajo y contexto habitual al que se enfrentan en el día a día. Además, este tipo de medidas de vigilancia de la salud se realizan con el fin de determinar si el trabajador está apto o no para desempeñar su puesto de trabajo, centrándose en las consecuencias y no en actuar frente a las causas del problema. Por ello, el estudio ergonómico del puesto de trabajo permite examinar cuáles son dichas causas e intervenir de manera preventiva tomando las medidas más oportunas ante el desarrollo de TME.

En cuanto a los resultados alcanzados en las variables de fuerza isométrica, estos difieren de lo figurado inicialmente, en los que se esperaba que estos valores fuesen inferiores tras la jornada de trabajo debido a la fatiga acumulada; sin embargo, en todas las variables estudiadas se obtuvieron mejores resultados. Es posible que este incremento se produzca por lograr cierto grado de aprendizaje a la hora de ejecutar la prueba (Yue & Cole, 1992; Whitley, 1968, en Simonsen, 1995), y volverse más eficaces aplicando la fuerza del modo correcto en el propio test, adaptándose mejor al agarre del instrumento de medida. En este caso en particular, la mayoría de sujetos solían registrar valores más altos en los segundos intentos de cada medición.

Por otra parte, varios estudios (McGarvey et al., 1984; Ferraz et al., 1992 como se citó en Innes, 1999) hallaron que la fuerza de agarre es significativamente mayor cuando se acerca el mediodía que en la mañana temprano, aunque estos autores consideraban que el cambio, a pesar de ser significativo, era pequeño. Los resultados obtenidos en este estudio parecen seguir esa tendencia; de modo anecdótico, tras las mediciones finales algunos sujetos declaraban que durante la medición previa a comenzar el trabajo (entre las 8-8:30 h) se encontraban con las “manos frías y entumecidas”, mientras que al volver del trabajo se sentían muy fatigados y cansados en general, pero tenían los “antebrazos calientes e hinchados”.

En la misma línea con lo mencionado anteriormente, también es necesario tener en cuenta la posible interacción entre potenciación post-activa (PAP) y fatiga. Cuando se evalúa la fuerza durante o justo después de una estimulación muscular repetitiva, pueden estar presentes factores de fatiga pero no observables debido a la potenciación (Rassier & MacIntosh, 2000). Se han encontrado estas interacciones en atletas de resistencia, mostrando este efecto de PAP obteniendo mejores resultados en una prueba de salto vertical (CMJ) después de un test de carrera incremental (Boullosa, Tuimil, Alegre, Iglesias, & Lusquiños, 2011).

Otro punto importante se encuentra una de las limitaciones principales de este estudio, la falta de control sobre el tiempo total que invierte cada sujeto en finalizar su jornada laboral. Cada mariscador da por finalizada la faena cuando considera oportuno, ya que no se exige un mínimo de captura diaria, sólo se limita un tope máximo por especie; de esta forma, una persona puede darse por satisfecha con su captura y cesar su actividad a las pocas horas, o bien, continuar trabajando para obtener marisco de mayor calidad y seleccionar las piezas que posteriormente en subasta alcanzaran precios más elevados. Por otra parte, la Cofradía sí que establece unos horarios de inicio y fin de la jornada, permitiendo la extracción de marisco de 8:30 a 14:30h, pero los mariscadores pueden decidir cuándo comenzar la jornada, no es obligatorio comenzar al mismo tiempo.

Considerando lo anterior, la muestra analizada en este estudio estuvo en promedio, tres horas y media trabajando, terminando el primero de ellos a las dos horas aproximadamente, y el último a las cinco horas de iniciar la jornada. Esta variabilidad afecta considerablemente en las mediciones de fuerza tomadas, ya que los tiempos de esfuerzos a los que se sometieron son totalmente distintos.

Analizando los factores que pudiesen causar esta situación, no se descarta un posible error de medición de las herramientas utilizadas, puesto que no se tratan de los mejores instrumentos del mercado, ni de un *gold standard* como pueden ser las plataformas de fuerza. Con el fin de minimizar este error se calibraron los instrumentos antes de las mediciones del estudio, obteniendo resultados consistentes. Asimismo, Urquhart et al. (2018) consideran el uso de este tipo de básculas como una alternativa válida, fiable y asequible si no se puede acceder a instrumentos de medición de mayor calidad.

De igual forma, sabemos que una pequeña modificación en la posición o en el ángulo de una articulación puede provocar cambios importantes en la producción de fuerza (Badillo & Ayestarán, 2002, p. 21), como se ha visto también en el caso concreto de la dinamometría de prensión manual (Huesa Jiménez et al., 2005; Innes, 1999); por ello, en el protocolo de medición se hace hincapié en que la ejecución se realice estandarizada para todos los sujetos a fin de mantener una coherencia en las mediciones, pero esto no evita que se puedan producir ciertas modificaciones o compensaciones que pasen desapercibidas por el observador en el momento de la medición.

CONCLUSIONES



7. CONCLUSIONES

Este estudio es una propuesta novedosa y a tener en consideración en un sector del que apenas existe evidencia científica al respecto. El carácter tradicional y poco industrializado de este tipo de empleos, en el que se llevan haciendo los mismos procedimientos durante décadas, hace difícil y poco factible introducir algún tipo de modificación o mejora en las condiciones del puesto de trabajo; pero desde el ámbito del ejercicio físico y la salud, nos podemos valer de estos estudios ergonómicos, no para modificar el diseño del puesto de trabajo, sino para conocer las demandas y exigencias a las que están sometidos y actuar en consecuencia.

Durante las acciones desarrolladas por los mariscadores del sector de a flote de esta muestra se han observado riesgos elevados de sufrir trastornos musculoesqueléticos durante las tareas de largado y recolección, siendo las regiones anatómicas de brazos, antebrazos y muñecas las zonas más afectadas. En cambio, la tarea de selección presenta un riesgo medio asociado con la postura adquirida con la espalda. Gracias a estos resultados, podremos plantear programas de prevención focalizando la atención en estas zonas.

Los resultados obtenidos en los test de fuerza isométrica máxima son contradictorios, puesto que se esperaba que estas variables redujeran su magnitud al finalizar la jornada a causa de la fatiga; no obstante, se obtuvieron valores más altos. Se deduce que esta situación pudo ser provocada por un proceso de potenciación o de aprendizaje y adaptación a la ejecución en la propia prueba de evaluación, en la que los sujetos se volvían más hábiles a la hora de ejecutar dicha acción.

En futuras investigaciones se tendría que replantear el diseño del estudio e introducir una familiarización más amplia, incluso con sesiones separadas, con el fin de habituar a los sujetos a las herramientas de medición. También sería interesante introducir otro tipo de variables a considerar, como por ejemplo, la fuerza de tracción ejercida durante la propia acción de captura, implementando de alguna manera una galga extensiométrica entre la estructura metálica y la vara de madera, registrando la fuerza durante toda una jornada completa; de esta forma se obtendrían datos relacionados con la magnitud real de fuerza ejercida, la duración y frecuencia de las tracciones. Es por esto por lo que se necesitan más trabajos en esta línea que permitan conocer mejor la manifestación de la fuerza real a la que se enfrentan estos trabajadores.

En definitiva, con las competencias adquiridas en las diferentes ramas de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, es posible ayudar a mejorar la calidad de vida relacionada con la salud física de estos trabajadores, mediante programas de prevención y reeducación de las posturas forzadas y repetitivas que se llevan a cabo a diario. Para ello es conveniente realizar este tipo de observaciones ergonómicas en el propio contexto del trabajo con el fin de conocer la realidad a la que se encuentran sometidos, interpretar el movimiento humano en el plano laboral y, en una analogía con el deporte, identificar las estructuras formal y funcional específicas que nos permitan actuar en consonancia.

DESEMPEÑO Y DESARROLLO PROFESIONAL



8. DESEMPEÑO Y DESARROLLO PROFESIONAL

En este apartado se ha realizado un análisis de las competencias desarrolladas a lo largo del Grado, reuniendo especial interés en las competencias necesarias para la elaboración del trabajo de fin de grado (TFG).

En el Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte por la Universidad de A Coruña, se desarrollan 64 competencias, agrupadas en las siguientes categorías:

- Competencias Específicas: **36 (Cód. A)**.
- Competencias Básicas / Generales: **20 (Cód. B)**.
- Competencias Transversales / Nucleares: **8 (Cód. C)**.

A continuación, se muestra todas las competencias del título y se precisan las competencias necesarias para llevar a cabo este trabajo. Después de cada grupo de competencias se realiza una valoración breve sobre el proceso de adquisición y desarrollo alcanzado en cada una de ellas.

Competencias necesarias para la elaboración del TFG

A) Competencias Específicas

Tabla 6: Competencias específicas del título y su código.

CÓD.	COMPETENCIAS DEL TÍTULO	✓
A1	Comprender los beneficios del deporte como experiencia de ocio para ser capaz de incluir los indicadores fundamentales en la planificación y atender a los mismos en el desarrollo de la práctica de ocio, considerando el género, la edad y la discapacidad, y analizando con enfoque crítico las estrategias de discriminación positiva.	
A2	Comprender los procesos históricos de las actividades físico-deportivas y su influencia en la sociedad contemporánea, estudiando el caso de España y Galicia, y la presencia diferenciada de los hombres y de las mujeres.	
A3	Conocer y analizar la cultura deportiva y proponer los cambios necesarios, en la propia y en la de las personas con las que trabaja, desde la ética y el juego limpio, las diferencias de género y la visibilidad de los discapacitados.	
A4	Conocer y comprender las bases que aporta la educación física a la formación de las personas.	
A5	Fomentar la convivencia, estimulando y poniendo en valor la capacidad de constancia, esfuerzo y disciplina de los participantes en las actividades de educación física y deportiva.	
A6	Diseñar y ordenar estrategias y espacios de aprendizaje que respondan a la diversidad social (sexo, género, edad, discapacidad, culturas...) y al respeto de los derechos que conforman los valores que aporta la educación física y deportiva a la formación integral de los ciudadanos.	
A7	Promover y evaluar la formación de hábitos de actividad física y deporte a lo largo del ciclo vital, considerando que la edad, el género o la discapacidad son variables que necesitan de la intervención consciente para favorecer la igualdad de oportunidades.	✓

A8	Diseñar, desarrollar, y evaluar los procesos de enseñanza – aprendizaje, relativos a la actividad física y el deporte, con atención y tutorización según las características individuales y contextuales de las personas (género, edad, discapacidad, culturas, etc.).
A9	Elaborar propuestas curriculares para las distintas etapas en el marco institucional de un centro educativo, desarrollando los elementos de la programación didáctica del área de E. Física, con arreglo a la legislación vigente y al proyecto educativo de centro.
A10	Conocer los distintos niveles de la legislación educativa y aplicar los fundamentos básicos que promueve en cuanto a la Planificación y Programación Didáctica de la Educación Física en las etapas educativas.
A11	Poseer el conjunto de habilidades o competencias docentes que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula de educación física.
A12	Evaluar y elaborar instrumentos de recogida de datos que atiendan a los aprendizajes del alumno, al proceso de enseñanza en sí y a la función del docente.
A13	Identificar las principales tareas del profesor de educación física dentro y fuera del aula, resaltando las que hacen referencia a su labor tutorial, orientadora y departamental.
A14	Diseñar, planificar, evaluar técnico-científicamente y desarrollar programas de ejercicios orientados a la prevención, la reeducación, la recuperación y readaptación funcional en los diferentes ámbitos de intervención: educativo, deportivo y de calidad de vida, considerando, cuando fuese necesario las diferencias por edad, género, o discapacidad.
A15	Conocer, saber seleccionar y saber aplicar las técnicas de modificación de conducta que puede utilizar el profesional de Educación Física y Deportes en los diferentes ámbitos de su competencia laboral.
A16	Diseñar, programar y desarrollar actividades esenciales de la motricidad humana: el juego, la danza y la expresión corporal, el ejercicio y las actividades en el medio natural, en el ámbito educativo, recreativo y de la actividad física y salud, promoviendo la igualdad de derechos y oportunidades y evitando la exclusión en función del género y la discapacidad.
A17	Programar y desarrollar actividades físico-deportivas en el medio natural, en el contexto educativo y recreativo, favoreciendo la participación a la que todos tienen derecho y evitando la invisibilidad por razones de género o discapacidad.
A18	Diseñar y aplicar métodos adecuados para el desarrollo y la evaluación técnico-científica de las habilidades motrices básicas en las diferentes etapas evolutivas del ser humano, considerando el género.
A19	Planificar, desarrollar, controlar y evaluar técnica y científicamente el proceso de entrenamiento deportivo en sus distintos niveles y en las diferentes etapas de la vida deportiva, de equipos con miras a la competición, teniendo en cuenta las diferencias biológicas entre hombres y mujeres y la influencia de la cultura de género en la actuación del entrenador y en los deportistas.
A20	Diseñar, planificar y realizar funciones de animación para la utilización saludable del ocio.



A21	Diseñar, planificar y realizar actividades físicas y deportivas en lugares o espacios que implican un riesgo intrínseco: en el medio acuático, en la nieve u otros del medio natural o con animales.	
A22	Comprender los fundamentos neurofisiológicos y neuropsicológicos subyacentes al control del movimiento y, en su caso, las diferencias por género. Ser capaz de realizar la aplicación avanzada del control motor en la actividad física y el deporte.	✓
A23	Evaluar técnica y científicamente la condición física y prescribir ejercicios físicos en los ámbitos de la salud, el deporte escolar, la recreación y el rendimiento deportivo, considerando las diferencias biológicas por edad y género.	✓
A24	Diseñar, planificar, evaluar técnica y científicamente y administrar programas de actividad física adaptada a personas y diferentes grupos de población con discapacidad, o que requieran atención especial.	
A25	Identificar y comprender los requisitos psicomotores y sociomotores de las habilidades deportivas, ejecutando básicamente las habilidades motrices específicas de un conjunto de deportes, considerando las diferencias por género.	
A26	Identificar y aplicar las peculiaridades didácticas de cada especialidad deportiva en la intención pedagógica de los diferentes ámbitos de intervención.	
A27	Aplicar los principios cinesiológicos, fisiológicos, biomecánicos, comportamentales y sociales en los contextos educativo, recreativo, de la actividad física y salud y del entrenamiento deportivo, reconociendo las diferencias biológicas entre hombres y mujeres y la influencia de la cultura de género en los hábitos de vida de los participantes.	✓
A28	Realizar e interpretar pruebas de valoración funcional en los ámbitos de la actividad física saludables y del rendimiento deportivo.	✓
A29	Identificar los riesgos para la salud que se derivan de la práctica de actividad física insuficiente e inadecuada en cualquier colectivo o grupo social.	✓
A30	Aplicar técnicas y protocolos que le permitan asistir como primer interviniente en caso de accidente o situación de emergencia, aplicando, si fuese necesario, los primeros auxilios.	
A31	Realizar el análisis funcional de la conducta en los contextos deportivos, educativos o de ejercicio físico para la salud, como paso previo a la intervención psicológica.	
A32	Dirigir y gestionar servicios, actividades, organizaciones, centros, instalaciones, programas y proyectos de actividad física y deportiva desde los principios de igualdad de oportunidades, supervisando y evaluando la calidad, las garantías de seguridad y salud de los usuarios, así como su satisfacción y los resultados sociales y económicos.	
A33	Seleccionar y saber utilizar el material y equipamiento deportivo adecuado para cada tipo de actividad físico-deportiva en el contexto educativo, deportivo, recreativo y de la actividad física y salud.	✓
A34	Realizar actos facultativos de elaboración de informes técnicos y peritajes, asesorar e inspeccionar sobre actividad deportiva, instalaciones y programas deportivos.	

A35	Conocer y saber aplicar el método científico en los diferentes ámbitos de la actividad física y el deporte, así como saber diseñar y ejecutar las técnicas de investigación precisas, y la elección y aplicación de los estadísticos adecuados.	✓
A36	Conocer y saber aplicar las nuevas tecnologías de la información y la imagen, tanto en las ciencias de la actividad física y del deporte, como en el ejercicio profesional.	✓

Tabla 7: Proceso de desarrollo y nivel de adquisición de competencias específicas.

COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
A7	La promoción de hábitos de vida saludable ha adquirido mayor importancia y desarrollo en los últimos años del grado, de la mano de asignaturas específicas de la rama de la salud. Este trabajo se basa en esta competencia de promover el ejercicio físico planificado e individualizado como una herramienta para mejorar la calidad de vida de los trabajadores.
NIVEL DE ADQUISICIÓN	
 4/5	
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
A14	A lo largo de todo el grado se nos ha enseñado a “diseñar tareas” acorde a la situación con la que nos enfrentamos en diferentes contextos (educativo, rendimiento, salud, etc.). Este TFG surge como un paso previo al diseño y planificación de un programa de prevención de lesiones, por ello se realiza una evaluación técnico-científica.
NIVEL DE ADQUISICIÓN	
 4/5	
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
A22	Esta competencia se desarrolla mediante la asignatura de “Aprendizaje y Control Motor” y se tratan los aspectos básicos, considerando necesaria más formación en este aspecto, puesto que cualquier deporte o actividad física parte de la percepción del movimiento humano en un contexto específico.
NIVEL DE ADQUISICIÓN	
 3/5	
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
A23	Debido a que el TFG se desarrolla dentro de la Ud. Competencial de “Evaluación Técnico-Científica del Ejercicio para la Salud”, el nivel de adquisición y desarrollo son elevados dentro de esta propia asignatura.
NIVEL DE ADQUISICIÓN	
 5/5	

COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
<p>A27</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p> <p>  2/5 </p>	<p>Centrándome principalmente a nivel fisiológico, existen ciertas carencias en la metodología de aprendizaje de esta área de conocimiento en alguna de las asignaturas impartidas a lo largo del grado. Sin embargo, a nivel de cinesiología o biomecánica el nivel de adquisición en estas competencias es mayor.</p>
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
<p>A28</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p> <p>  5/5 </p>	<p>En prácticamente todas las asignaturas se nos ha formado en la administración de diversas pruebas específicas con el fin de realizar un cribado en las personas evaluadas, ya sea desde un punto de vista deportivo o a nivel de salud, para conocer el nivel de habilidad o desempeño y el estado actual de salud.</p>
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
<p>A29</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p> <p>  5/5 </p>	<p>A lo largo de estos años de formación se nos ha insistido en la importancia de la actividad física y su relación con la salud, adquiriendo en la asignatura “Actividad Física Saludable y Calidad de Vida II” una mayor relevancia.</p>
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
<p>A33</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p> <p>  4/5 </p>	<p>Considero que el nivel de adquisición y desarrollo en cuanto al uso de material y equipamiento deportivo en esta facultad podría haber sido mucho mayor a lo largo del grado, pero dada las limitaciones en cuanto a cantidad por número de personas, disposición del material y tiempo dificultan las prácticas reales con estas herramientas.</p>
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
<p>A35</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p> <p>  5/5 </p>	<p>En la asignatura “Metodología de Investigación en Actividad Física y Deporte” se desarrolla una introducción teórica esta competencia, sin embargo, dicho grado de adquisición se adquirió de manera paralela mediante una beca de colaboración en formación complementaria en los laboratorios de la facultad, llevando a la práctica el método científico.</p>

COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
A36	A pesar de disponer de una asignatura de “Tecnología en Actividad Física y Deporte” esta competencia la he desarrollado en mayor medida de manera informal, mediante la consulta de tutoriales o páginas web especializadas en tratamiento de información e imagen (lenguajes de programación, editores de imagen, etc.).
NIVEL DE ADQUISICIÓN	
 5/5	

B) Competencias Básicas / Generales

Tabla 8: Competencias básicas del título y su código.

CÓD.	COMPETENCIAS DEL TÍTULO	✓
B1	Conocer y poseer la metodología y estrategia necesaria para el aprendizaje en las ciencias de la actividad física y del deporte.	✓
B2	Resolver problemas de forma eficaz y eficiente en el ámbito de las ciencias de la actividad física y del deporte.	✓
B3	Trabajar en los diferentes contextos de la actividad física y el deporte, de forma autónoma y con iniciativa, aplicando el pensamiento crítico, lógico y creativo.	✓
B4	Trabajar de forma colaboradora, desarrollando habilidades, de liderazgo, relación interpersonal y trabajo en equipo.	✓
B5	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano.	✓
B6	Dinamizar grupos en los diferentes ámbitos del ejercicio profesional.	✓
B7	Gestionar la información.	✓
B8	Desarrollar hábitos de excelencia y calidad en los diferentes ámbitos del ejercicio profesional.	✓
B9	Comprender la literatura científica del ámbito de la actividad física y el deporte en lengua inglesa y en otras lenguas de presencia significativa en el ámbito científico.	✓
B10	Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.	✓
B11	Desarrollar competencias para la adaptación a nuevas situaciones y resolución de problemas, y para el aprendizaje autónomo.	✓
B12	Conocer los principios éticos necesarios para el correcto ejercicio profesional y actuar de acuerdo con ellos.	✓
B13	Conocer y aplicar metodologías de investigación que faciliten el análisis, la reflexión y cambio de su práctica profesional, posibilitando su formación permanente.	✓
B14	Comprender y aplicar la legislación vigente relativa al marco de las actividades físicas y deportivas en los distintos ámbitos: educación, deporte, gestión, ocio y salud.	✓

B15	Comprender y saber utilizar las importantes posibilidades que la educación física y el deporte tienen para generar hábitos sociales y valores democráticos (coeducación de géneros, respeto a la diversidad social y cultural, cooperación, competición respetuosa, compromiso con el entorno...).	
B16	Dominar habilidades de comunicación verbal y no verbal necesarias en el contexto de la actividad física y el deporte.	✓
B17	Promover y evaluar actividades de ampliación curricular, referentes a la creación de hábitos autónomos de actividad física y deporte.	
B18	Comprometerse e involucrarse socialmente con su profesión y en concreto, con la situación actual de la actividad física y el deporte en la educación formal; con la gestión del centro educativo; con sus compañeros (trabajo cooperativo) y con aquellos a los que educa.	
B19	Ejercer la profesión con responsabilidad, respeto y compromiso.	✓
B20	Conocer, reflexionar y adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y el trabajo en equipo a partir de las prácticas externas en alguno de los principales ámbitos de integración laboral, en relación a las competencias adquiridas en el grado que se verán reflejadas en el trabajo fin de grado.	✓

Tabla 9: Proceso de desarrollo y nivel de adquisición de las competencias básicas / generales.

COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
B2	En todas las asignaturas de la carrera se fomenta la resolución de problemas de manera autónoma. Sin embargo, es cierto que durante el desarrollo de este trabajo surgen dudas y nuevas problemas por resolver, por tanto, el nivel de adquisición nunca será máximo.
NIVEL DE ADQUISICIÓN	
 4/5	
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
B3	Esta competencia se desenvuelve al realizar una gran parte de los trabajos propuestos en las diferentes asignaturas, en la que se piden trabajos originales y dónde es necesario un trabajo autónomo por parte del alumno; partiendo de la base además de que en todas las asignaturas, el trabajo autónomo por parte del alumnado tiene un gran peso en la metodología de las asignaturas.
NIVEL DE ADQUISICIÓN	
 5/5	
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
B5	En nuestra rama tratamos con personas a diario, por lo que tener una actitud cívica, responsable y ética es un aspecto fundamental. Si bien es cierto, a lo largo de estos cuatro años, en muy pocas ocasiones se desarrollan estos tipos de competencias de manera específica, teniendo estas tanta relevancia.
NIVEL DE ADQUISICIÓN	
 3/5	

COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
<p>B7</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p>  <p>5/5</p>	<p>Esta competencia se ha desarrollado en gran medida gracias a los talleres de formación realizados en esta asignatura, sobre búsqueda bibliográfica y gestión de bases de datos.</p>
<p>B8</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p>  <p>5/5</p>	<p>Durante este trabajo se ha perseguido la máxima calidad en la toma de datos, siguiendo protocolos preestablecidos con el fin de realizar un trabajo lo más profesional posible. Si bien es cierto, esta competencia se hace cierto hincapié algunas asignaturas en las que se fomenta la regulación profesional.</p>
<p>B9</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p>  <p>3/5</p>	<p>Esta competencia no se desarrolla lo suficientemente temprano como para alcanzar un grado de adquisición elevado, ni se le da la importancia suficiente durante el desarrollo de las asignaturas.</p>
<p>B10</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p>  <p>5/5</p>	<p>El grado de dominio de las TIC se adquirió de forma autodidacta de manera informal. El desarrollo a lo largo de las asignaturas de esta competencia es escaso.</p>
<p>B11</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p>  <p>5/5</p>	<p>El propio TFG supuso un proceso de desarrollo importante de esta competencia, dada la situación en la que se tuvo que realizar (COVID-19), pasando por muchas adaptaciones y modificaciones durante su realización.</p>
<p>B12</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p>  <p>4/5</p>	<p>En relación con lo citado en la competencia anterior, durante la realización de este trabajo fue necesario actuar siguiendo la ética profesional durante, sin poner en peligro de contagio a las personas que realizaban el estudio, siguiendo un protocolo de desinfección durante las mediciones.</p>

COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
B13	
NIVEL DE ADQUISICIÓN	La unidad competencial en la que se incluye este trabajo de fin de grado promueve el desarrollo de esta competencia, mediante el uso del método científico.
 5/5	
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
B16	
NIVEL DE ADQUISICIÓN	A lo largo del grado se ha incidido en este aspecto mediante la realización de exposiciones o presentaciones de diversas temáticas, así como durante el desarrollo de las prácticas externas.
 5/5	
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
B19	
NIVEL DE ADQUISICIÓN	Esta competencia no se desarrolla a lo largo del grado mediante la educación formal, sino que uno mismo adquiere la responsabilidad, respeto y compromiso con la educación que recibe en otros ámbitos (familiar, social, etc.).
 5/5	
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
B20	
NIVEL DE ADQUISICIÓN	Las prácticas externas juegan un papel fundamental en el desarrollo de esta competencia, en la que se adquiere una primera toma de contacto con el mundo profesional y todas las problemáticas e incertidumbres con las que un profesional debe afrontar.
 5/5	

C) Competencias Transversales / Nucleares

Tabla 10: Competencias transversales del título y su código.

CÓD.	COMPETENCIAS DEL TÍTULO	✓
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.	✓
C2	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.	✓
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.	✓
C4	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.	✓

C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.	✓
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.	✓
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.	✓
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.	✓

Tabla 11: Proceso de desarrollo y nivel de adquisición de competencias transversales.

COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
C1	Durante el desarrollo de este trabajo es necesario expresarse de manera adecuada y utilizando un lenguaje y redacción acorde al nivel del trabajo académico solicitado. A lo largo del grado se adquiere una terminología específica que será necesaria para desenvolverse con profesionalidad.
NIVEL DE ADQUISICIÓN	
 5/5	
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
C2	Dado que la inmensa mayoría de publicaciones científicas se encuentran en lengua inglesa, es necesario adquirir cierto dominio de esta para realizar este trabajo. Durante el grado se ha promovido en diversas ocasiones su desarrollo mediante el uso de bibliografía, documentación y artículos científicos en idioma extranjero.
NIVEL DE ADQUISICIÓN	
 3/5	
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
C3	El uso de las TIC's está cada vez más presente en el día a día de las personas, y desde el grado se han utilizado, ya sea desde la propia asignatura específica, hasta en cualquier otra asignatura que se sirviese de las TIC's para realizar cualquier trabajo, destacando los talleres de búsqueda de información impartidos en este misma asignatura con el fin de introducirnos en las bases de datos y los gestores bibliográficos.
NIVEL DE ADQUISICIÓN	
 5/5	
COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
C4	Este trabajo surge de la necesidad de proponer una solución a un problema que, tras analizar la realidad, hasta ahora estaba desatendida. Por el buscar y proponer soluciones desde nuestro ámbito de actuación para mejorar la salud de estos trabajadores supone un alto nivel de adquisición en esta competencia.
NIVEL DE ADQUISICIÓN	
 4/5	

COMPETENCIA	PROCESO DE DESARROLLO
<p>C5</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p> <p>  4/5 </p>	<p>En relación con la competencia anterior, al tratar de buscar una solución a un problema que hasta ahora no se encontraba en la literatura, se necesita de la iniciativa propia para emprender el camino en busca de dichas soluciones, conociendo los límites en los medios y capacidades de intervención de los que dispone una persona en esta situación novedosa.</p>
<p>C6</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p> <p>  5/5 </p>	<p>Considero que mantener una actitud crítica es muy importante en nuestro ámbito y debemos alejarnos de los discursos cerrados e inamovibles. El propio desarrollo del TFG me ha servido para mejorar la capacidad de contrastar información relevante y valorar críticamente incluso las propias conclusiones preconcebidas a las uno llega.</p>
<p>C7</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p> <p>  5/5 </p>	<p>En nuestro ámbito es necesario estar constantemente actualizado y mantenerse informado con los últimos avances y conocimientos generados bajo el método científico. El mismo TFG nos obliga a mantenernos actualizados buscando el estado actual sobre los temas a desarrollar.</p>
<p>C8</p> <p>NIVEL DE ADQUISICIÓN</p> <p>  5/5 </p>	<p>Este mismo trabajo es un reflejo de lo que sucede cuando no se invierte en investigación, innovación o desarrollo tecnológico en un trabajo en el que se mantiene durante décadas lo tradicional. Por ello, esta competencia adquiere gran importancia.</p>

Competencias no adquiridas necesarias para la elaboración del TFG

Por último, se identifican las competencias que no se han adquirido (al máximo nivel de adquisición) a lo largo del grado, y que se consideran necesarias para la elaboración del TFG, así como también se plantean las medidas de formación empleadas para adquirir dichas competencias.

Tabla 12: Competencias no adquiridas necesarias.

COMPETENCIA	NECESIDADES DE FORMACIÓN
A22	Considerando que el grado en CCAFD estudio al hombre en movimiento, creo que existe una carencia o falta de profundidad en el aspecto del Control Motor del movimiento. Por lo tanto, adquirir mayor formación en esta área se vuelve fundamental.
COMPETENCIA	NECESIDADES DE FORMACIÓN
A27	En línea con lo anterior, a nivel de formación en el área de la fisiología humana y deportiva se queda muy escueta, teniendo tanta importancia en el día a día de nuestra profesión, por lo que es necesario formarse en mayor medida en este área.
COMPETENCIA	NECESIDADES DE FORMACIÓN
B9	En cuanto al nivel de dominio de la lengua inglesa, el tener que leer la bibliografía científica en este idioma, promovió una mayor adquisición y comprensión de esta. En el futuro es necesario completar esta formación mediante algún curso de inglés o asistiendo a academias especializadas.
COMPETENCIA	NECESIDADES DE FORMACIÓN
C2	Relacionado con la competencia anterior, se hace necesaria una mayor formación en este aspecto.

BIBLIOGRAFÍA



9. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2017). Guía Europea para la prevención de riesgos en pequeños buques de pesca. Recuperado de <https://osha.europa.eu/es/publications/european-guide-risk-prevention-small-fishing-vessels/view>
- Allut, A. G. & Freire, J. M. (2002). Procesos de producción pesquera e incertidumbre: comercialización de los productos pesqueros de la pesca artesanal de Galicia. En: *Andar o Mar, II Xornadas Internacionais de Cultura Tradicional*, Asociación Canle de Lire.
- Álvarez-Casado, E, Tello Sandoval, S., & Hernández-Soto, A. (2010). Caracterización de la sobrecarga biomecánica en trabajadores de barcos pesqueros de cerco en bajura. *Medicina Marítima*, 10(101), 23–31.
- Álvarez-Casado, Enrique, Zhang, B., Sandoval, S. T., & Pedro, M. (2016). Using ergonomic digital human modeling in evaluation of workplace design and prevention of work-related musculoskeletal disorders aboard small fishing vessels. *Human Factors and Ergonomics In Manufacturing*, 26(4), 463–472. <https://doi.org/10.1002/hfm.20321>
- Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo: texto básico del Máster Universitario en Alto Rendimiento Deportivo del Comité Olímpico Español y de la Universidad Autónoma de Madrid (3ª Ed.)*. Barcelona: Inde.
- Boullosa, D. A., Tuimil, J. L., Alegre, L. M., Iglesias, E., & Lusquiños, F. (2011). Concurrent fatigue and potentiation in endurance athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(1), 82–93. <https://doi.org/10.1123/ijsp.6.1.82>
- Brady, C. J., Harrison, A. J., & Comyns, T. M. (2020). A review of the reliability of biomechanical variables produced during the isometric mid-thigh pull and isometric squat and the reporting of normative data. *Sports Biomechanics*, 19(1), 1–25. <https://doi.org/10.1080/14763141.2018.1452968>
- Castro, M. F. (s.f.). Artes e aparellos de pesca empregados en Galicia [en línea] Recuperado de <http://www.cetmar.org/DOCUMENTACION/dyp/ArtesDePesca.pdf>
- Comfort, P., Dos’ Santos, T., Beckham, G. K., Stone, M. H., Guppy, S. N., & Haff, G. G. (2019). Standardization and methodological considerations for the isometric midthigh pull. *Strength and Conditioning Journal*, 41(2), 57–79. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000433>

- Couto, M. C. B. M., Falcão, I. R., Müller, J. D. S., Alves, I. B., Viana, W. da S., Lima, V. M. C., ... Rego, R. F. (2019). Prevalence and work-related factors associated with lower back musculoskeletal disorders in female shellfish gatherers in Saubara, Bahia-Brazil. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(5), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph16050857>
- Cuixart, S. N. (2001). *NTP 60: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)*. España: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- David, G. C. (2005). Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Occupational Medicine*, 55(3), 190–199. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqi082>
- De Pablo Hernández, C. (2010). *Manual de ergonomía: incrementar la calidad de vida en el trabajo*. Edit. Formación Alcalá.
- DeWeese, B. H., Serrano, A. J., Scruggs, S. K., & Burton, J. D. (2013). The Midthigh Pull: Proper Application and Progressions of a Weightlifting Movement Derivative. *Strength and Conditioning Journal*, 35(6), 54–58. <https://doi.org/10.1519/ssc.0b013e318297c77b>
- Dianat, I., Afshari, D., Sarmasti, N., Sharifi, M., & Azaddel, R. (2020). Work posture, working conditions and musculoskeletal outcomes in agricultural workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 77(February), 102941. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102941>
- Dos Santos Müller, J., Falcão, I. R., Couto, M. C. B. M., Da Silva Viana, W., Alves, I. B., Viola, D. N., ... Rêgo, R. F. (2016). Health-related quality of life among artisanal fisherwomen/shellfish gatherers: Lower than the general population. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(5), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ijerph13050466>
- Espeso, M. N. L., Fernández, M. G., & Pérez, M. I. S. (2012). Estudio epidemiológico en el marisqueo a pie. (I. G. de S. e S. L. Consellería de Traballo e Benestar, Ed.) (1st ed.). Santiago de Compostela. Retrieved from <https://libraria.xunta.gal/es/estudio-epidemiologico-en-el-marisqueo-a-pie>
- Falcão, I. R., Couto, M. C. B. M., Lima, V. M. C., Pena, P. G. L., Andrade, L. L., Müller, J. dos S., ... Rêgo, R. de C. F. (2015). Prevalence of neck and upper limb musculoskeletal disorders in artisan fisherwomen/shellfish gatherers in Saubara, Bahia, Brazil. *Ciencia & Saúde Coletiva*, 20(8), 2469–2480. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018247.19712017>
- Falcão, I. R., Rêgo, R. de C. F., Couto, M. C. B. M., Pena, P. G. L., Andrade, L. L., Müller, J. D. S., ... Lima, V. M. C. (2019). Fatores associados com os distúrbios musculoesqueléticos em pescadoras artesanais/marisqueiras em Saubara, Bahia, Brasil. *Ciencia & Saude Coletiva*, 24(7), 2557–2568. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018247.19712017>

- Freire, J., & García-Allut, A. (2000). Socioeconomic and biological causes of management failures in European artisanal fisheries: The case of Galicia (NW Spain). *Marine Policy*, 24(5), 375–384. [https://doi.org/10.1016/S0308-597X\(00\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0308-597X(00)00013-0)
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)
- Huesa Jiménez, F., García Díaz, J., & Vargas Montes, J. (2005). Dinamometría isocinética. *Rehabilitación*, 39(6), 288–296. [https://doi.org/10.1016/S0048-7120\(05\)74362-0](https://doi.org/10.1016/S0048-7120(05)74362-0)
- Innes, E. (1999). Handgrip strength testing : A review of the literature. *Australian Occupational Therapy Journal*, 46(April), 120–140.
- Instituto de Seguridade e Saúde Laboral de Galicia. (2012). *Guía de buenas prácticas ISSGA. Salud Laboral en el Marisqueo a Pie*. Recuperado de https://issga.xunta.es/portal/contido/documentacion/publicacions/area-tecnica/doc_0009.html?lang=es
- Instituto de Seguridade e Saúde Laboral de Galicia. (2020). *Prevención y salud laboral ante el Coronavirus en el marisqueo*. Recuperado de http://issga.xunta.gal/portal/contido/documentacion/publicacions/divulgacion/doc_0121.html
- Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales. (2016). *Guía de Vigilancia de la Salud en el Sector Pesquero*. Recuperado de <https://www.osalan.euskadi.eus/publicaciones/-/libro/guia-de-vigilancia-de-la-salud-en-el-sector-pesquero/>
- Intranuovo, G., De Maria, L., Facchini, F., Giustiniano, A., Caputi, A., Birtolo, F., & Vimercati, L. (2019). Risk assessment of upper limbs repetitive movements in a fish industry. *BMC Research Notes*, 12(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4392-z>
- Joshi, M., & Deshpande, V. (2019). A systematic review of comparative studies on ergonomic assessment techniques. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 74, 102865. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.102865>
- Kapandji, A. I. (2006a). *Fisiología articular. Tomo 1 (6ª Ed.)*. Madrid: Médica Panamericana.
- Leiro, A., & Daporta, M. (s.f.). *Aparellos tradicionais de pesca e marisqueiro*. [en línea] Recuperado de <https://docplayer.es/53460818-Aparellos-tradicionais-de-pesca-e-marisqueo-adela-leiro-debuxos-mon-daporta.html>
- Ley 11/2008, de 3 de diciembre, de pesca de Galicia. *Diario Oficial de Galicia*. Santiago de Compostela. 16 de diciembre de 2008, núm. 243, pp. 22275.

- Martínez-González, M. A., Sánchez-Villegas, A., & Faulín-Fajardo, J. (2008). *Bioestadística amigable (2ª Ed.)*. Ediciones Díaz Santo.
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99.
- Müller, J. dos S., Falcão, I. R., Couto, M. C. B. M., Viana, W. da S., Alves, I. B., Viola, D. N., ... Rêgo, R. de C. F. (2017). Pescadoras artesanais/marisqueiras: Análise do impacto da funcionalidade e incapacidade de membros superiores sobre a qualidade de vida relacionada com a saúde. *Ciencia e Saude Coletiva*, 22(11), 3635–3644. <https://doi.org/10.1590/1413-812320172211.13392016>
- Oteo, J. A., Benavente, P., & Garzón, M. (2015). Valores normativos de la fuerza de puño en la población española en edad laboral. Influencia de las variables antropométricas de la mano y el antebrazo. *Revista Iberoamericana de Cirugía de La Mano*, 43(02), 104–110. <https://doi.org/10.1016/j.ricma.2015.09.005>
- Pincus, M. (2019). *Brannon Frank: Max Isometrics and Their Application for Youth Coaches*. Recuperado de <https://www.trainingbeta.com/brannon-frank-max-isometrics-and-their-application-for-youth-coaches/>
- R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rassier, D. E., & MacIntosh, B. R. (2000). Coexistence of potentiation and fatigue in skeletal muscle. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 33(5), 499–508. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2000000500003>
- Real Academia Española. (2020). Ergonomía. En *Diccionario de la lengua española* (23.ª ed.). Recuperado de <https://dle.rae.es/ergonom%C3%ADa>
- Rodríguez Ruíz, Y., & Guevara Velasco, C. (2011). Empleo de los métodos ERIN y RULA en la evaluación ergonómica de estaciones de trabajo. *Ingeniería Industrial*, XXXII(1), 19–27.
- Rodríguez-Romero, B., Martínez-Rodríguez, A., Pita-Fernández, S., Riveiro-Temprano, S., & Carballo, L. (2011). Efficacy of a multimodal therapeutic exercise program in shellfish gatherers for the prevention of musculoskeletal disorders: A quasi-experimental study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(4), 616–624.
- Rodríguez-Romero, B., Pita-Fernández, S., & Carballo-Costa, L. (2013). Impact of physical and psychosocial factors on disability caused by lumbar pain amongst fishing sector workers. *Rheumatology International*, 33(7), 1769–1778. <https://doi.org/10.1007/s00296-012-2644-5>

- Rodríguez-Romero, B., Pita-Fernández, S., & Pérttega-Díaz, S. (2015). Impact of musculoskeletal pain on health-related quality of life among fishing sector workers. *Clinical Rheumatology*, 34(6), 1131–1139. <https://doi.org/10.1007/s10067-014-2550-1>
- Rodríguez-Romero, B., Pita-Fernández, S., Díaz, S. P., & Chouza-Insua, M. (2013). Health-related quality of life in women working in the fishing industry measured through the Short-Form 36 questionnaire. *Gaceta Sanitaria*, 27(5), 418–424. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2013.01.011>
- Rodríguez-Romero, B., Pita-Fernández, S., Raposo-Vidal, I., & Seoane-Pillado, T. (2012). Prevalence, co-occurrence, and predictive factors for musculoskeletal pain among shellfish gatherers. *Clinical Rheumatology*, 31(2), 283–292. <https://doi.org/10.1007/s10067-011-1812-4>
- Rodríguez-Romero, Beatriz, Pita-Fernández, S., Martínez-Rodríguez, A., & Fernández-Cervantes, R. (2014). Consumo de recursos sanitarios debido al dolor musculoesquelético en trabajadores del sector primario. *Gaceta Sanitaria*, 28(1), 61–64. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2013.06.010>
- Ruiz-Ruiz, J., Mesa, J. L. M., Gutiérrez, A., & Castillo, M. J. (2002). Hand size influences optimal grip span in women but not in men. *Journal of Hand Surgery*, 27(5), 897–901. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2002.34315>
- Simonsen, J. C. (1995). Coefficient of variation as a measure of subject effort. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76(6), 516–520. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(95\)80504-4](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(95)80504-4)
- Skinner, A. P., & López, N. A. R. (2010). Marisqueo en Galicia: artes y vedas. *Revbigo*, 5, 11–18.
- Takala, E. P., Pehkonen, I., Forsman, M., Hansson, G. Å., Mathiassen, S. E., Neumann, W. P., ... Winkel, J. (2010). Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 36(1), 3–24. <https://doi.org/10.5271/sjweh.2876>
- Urquhart, M., Bishop, C., & Turner, A. N. (2018). Validation of a Crane Scale for the assessment of portable Isometric Mid-Thigh Pulls Developing and affordable and reliable alternative to force plate Isometric Midthigh Pull Testing View project Inter-limb Asymmetries: Methods of Calculation, Effects on. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 26(5), 28–33. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26752.48642>
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: elegant graphics for data analysis*. Springer.
- Yue, G., & Cole, K. J. (1992). Strength increases from the motor program: Comparison of training with maximal voluntary and imagined muscle contractions. *Journal of Neurophysiology*, 67(5), 1114–1123. <https://doi.org/10.1152/jn.1992.67.5.1114>

ANEXOS



10. ANEXOS

Hojas de registro de la herramienta REBA

EVALUACIÓN FASE LARGADO



Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + flexionadas + postura (salvo sedente)

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
20°-60° flexión	3	
>60° flexión	4	

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión >100° flexión	2

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: +1 si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+1 si hay elevación del hombro.
20°-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5	
CUELLO	1	2	3	4	5	
TRONCO	1	2	3	4	5	
MUÑECA	1	2	3	4	5	6
BRAZO	1	2	3	4	5	6
ANTEBRAZ	1	2	3	4	5	6
AGARRE	1	2	3	4	5	6

PIERNAS	1	2	3	4	5
CUELLO	1	2	3	4	5
TRONCO	1				

EVALUACIÓN FASE VIRADO

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + flexionadas + postura (salvo sedente)

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión	2	
0°-20° extensión	3	
20°-60° flexión	4	
>20° extensión	4	

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión >100° flexión	2

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.
20°-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inapropiable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incomodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

Tabla A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PIERNAS	TRONCO
1 1 1 2 2 3 3 4 4 5	1 1 1 2 2 3 3 4 4 5
2 2 2 3 3 4 4 5 5 6	2 2 2 3 3 4 4 5 5 6
3 3 3 4 4 5 5 6 6 7	3 3 3 4 4 5 5 6 6 7
4 4 4 5 5 6 6 7 7 8	4 4 4 5 5 6 6 7 7 8
5 5 5 6 6 7 7 8 8 9	5 5 5 6 6 7 7 8 8 9
6 6 6 7 7 8 8 9 9 10	6 6 6 7 7 8 8 9 9 10
7 7 7 8 8 9 9 10 10 11	7 7 7 8 8 9 9 10 10 11
8 8 8 9 9 10 10 11 11 12	8 8 8 9 9 10 10 11 11 12
9 9 9 10 10 11 11 12 12 13	9 9 9 10 10 11 11 12 12 13
10 10 10 11 11 12 12 13 13 14	10 10 10 11 11 12 12 13 13 14
11 11 11 12 12 13 13 14 14 15	11 11 11 12 12 13 13 14 14 15
12 12 12 13 13 14 14 15 15 16	12 12 12 13 13 14 14 15 15 16

Tabla B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

MUÑECA	BRAZO
1 1 1 2 2 3 3 4 4 5	1 1 1 2 2 3 3 4 4 5
2 2 2 3 3 4 4 5 5 6	2 2 2 3 3 4 4 5 5 6
3 3 3 4 4 5 5 6 6 7	3 3 3 4 4 5 5 6 6 7
4 4 4 5 5 6 6 7 7 8	4 4 4 5 5 6 6 7 7 8
5 5 5 6 6 7 7 8 8 9	5 5 5 6 6 7 7 8 8 9
6 6 6 7 7 8 8 9 9 10	6 6 6 7 7 8 8 9 9 10
7 7 7 8 8 9 9 10 10 11	7 7 7 8 8 9 9 10 10 11
8 8 8 9 9 10 10 11 11 12	8 8 8 9 9 10 10 11 11 12
9 9 9 10 10 11 11 12 12 13	9 9 9 10 10 11 11 12 12 13
10 10 10 11 11 12 12 13 13 14	10 10 10 11 11 12 12 13 13 14
11 11 11 12 12 13 13 14 14 15	11 11 11 12 12 13 13 14 14 15
12 12 12 13 13 14 14 15 15 16	12 12 12 13 13 14 14 15 15 16

Tabla C: Análisis de fuerza

Puntuación A	Puntuación B
1 1 1 2 2 3 3 4 4 5	1 1 1 2 2 3 3 4 4 5
2 2 2 3 3 4 4 5 5 6	2 2 2 3 3 4 4 5 5 6
3 3 3 4 4 5 5 6 6 7	3 3 3 4 4 5 5 6 6 7
4 4 4 5 5 6 6 7 7 8	4 4 4 5 5 6 6 7 7 8
5 5 5 6 6 7 7 8 8 9	5 5 5 6 6 7 7 8 8 9
6 6 6 7 7 8 8 9 9 10	6 6 6 7 7 8 8 9 9 10
7 7 7 8 8 9 9 10 10 11	7 7 7 8 8 9 9 10 10 11
8 8 8 9 9 10 10 11 11 12	8 8 8 9 9 10 10 11 11 12
9 9 9 10 10 11 11 12 12 13	9 9 9 10 10 11 11 12 12 13
10 10 10 11 11 12 12 13 13 14	10 10 10 11 11 12 12 13 13 14
11 11 11 12 12 13 13 14 14 15	11 11 11 12 12 13 13 14 14 15
12 12 12 13 13 14 14 15 15 16	12 12 12 13 13 14 14 15 15 16

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Resultado TABLA A

1 + 1 = 2

2 + 2 = 4

Resultado TABLA B

1 + 1 = 2

2 + 1 = 3

4 + 0 = 4

Puntuación A

1 + 1 = 2

2 + 1 = 3

4 + 0 = 4

Puntuación B

1 + 1 = 2

2 + 1 = 3

4 + 0 = 4

Puntuación Final

2 + 2 = 4

4 + 0 = 4

Empresa:

Puesto de trabajo:

Realizó:

Fecha:



EVALUACIÓN FASE SELECCIÓN



Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
20°-60° flexión	3	
>20° extensión	4	

CARGA / FUERZA

CARGA / FUERZA	Puntuación
< 5 Kg.	1
5 a 10 Kg.	2
> 10 Kg.	3

Resultado TABLA A

1	2	+ 1
0	< 5 Kg.	Instauración rápida o brusca

Puntuación A

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión >100° flexión	2

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: +1 si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+1 si hay elevación del hombro del nivel de la cadera.
20°-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	

Resultado TABLA B

0 - Buena	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable	AGARRE
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo	

PIERNAS

PIERNAS	TRONCO
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

CUELLO

CUELLO	PIERNAS	TRONCO
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9

MUÑECA

MUÑECA	BRAZO
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

ANTEBRAZ

ANTEBRAZ	BRAZO
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

PIUNTA A

PIUNTA A	PIUNTA B
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

Resultado TABLA C

5	0	=	5
3	0	=	3
2	0	=	2
4	0	=	4

Puntuación Final

Puntuación A + **Puntuación B** = **Puntuación Final**

5

AGARRE

Resultado TABLA C

AGARRE

0 - Buena Buena agarre y fuerza de agarre

1-Regular Agarre aceptable

2-Malo Agarre posible pero no aceptable

3-Inaceptable Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

Puntuación Final

5

Empresa:

Realizado por:

Fecha:

Documento de consentimiento informado

El presente estudio realizado por Iván Nine Sieira, con DNI 53489410-N, se realiza en el contexto de un trabajo de fin de grado, que tiene por título: **EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y EFECTOS AGUDOS EN LA FUERZA ISOMÉTRICA MÁXIMA EN UNA MUESTRA DE MARISCADORES DEL SECTOR DE A FLOTE DE LA COFRADÍA DE CABO DE CRUZ (BOIRO)**, con el que se pretende la obtención del graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte por la Universidad de A Coruña. En este estudio se realizará una evaluación ergonómica de las posiciones adoptadas durante una jornada de trabajo, utilizando el método de observación REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), así como una evaluación de la fuerza isométrica máxima de la musculatura de la mano y de los miembros inferiores, para los que se utilizará dinamometría como herramientas de medición.

Por esto, solicito su autorización para participar en este estudio, siendo su participación totalmente voluntaria. Todos los datos de carácter personal obtenidos serán confidenciales y utilizados únicamente con fines de investigación en este estudio.

Fecha: ____ de _____ de 2020

Yo, [Nombre, Apellidos] _____ ,
confirmo que:

- Se me ha informado y he comprendido toda la información en lo referente al estudio.
- Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y éstas han sido contestadas en forma adecuada.

Por todo esto, accedo participar de manera voluntaria en este estudio.

PARTICIPANTE:

FIRMA:

INVESTIGADOR:

Iván Nine Sieira

FIRMA:



