



ANÁLISIS ERGONÓMICO DE LA ACTIVIDAD: ARTESANÍAS CON RESIDUOS DE PESCA

Crisoleide Silva de Melo^{1*}

Luiz Ricardo Moreira²

Aline Fernandes Feichas³

Mario César Rodríguez Vidal⁴

Resumen

En el Nordeste de Brasil, en la ciudad de Cabedelo-PB, la Asociación Pérola tiene, como una de sus principales iniciativas de interés social, la promoción de la artesanía local. Las mujeres, socias o invitadas de la asociación, se organizan para compartir aprendizajes, enseñar, producir y vender artesanías elaboradas con conchas y escamas. El objetivo de este estudio fue realizar un análisis ergonómico con el fin de identificar y proponer soluciones capaces de promover mejoras en la actividad de las artesanías elaboradas con escamas de pescado. La metodología seguida fue el análisis ergonómico. Permitted profundizar en la comprensión de la actividad y permitió identificar variabilidades que afectan la actividad de los artesanos. En este contexto, se elaboraron propuestas de mejoras útiles, prácticas y aplicables, y se discutieron propuestas de transformación positiva para la salud de las mujeres artesanas, alineadas con la eficiencia del proceso productivo. También en el estudio se consideró contribuir con factores externos al sistema, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 5, 8 y 12) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Así, los análisis detallados de la actividad apoyaron una propuesta de mejora dirigida a la adquisición de una herramienta de trabajo, las tijeras eléctricas. Se estimó que las tijeras eléctricas facilitan el corte de las escamas, reducen el esfuerzo físico de los artesanos (movimientos repetitivos) y aumentan la eficiencia en la producción de artesanías. Las proyecciones realizadas señalaron que la herramienta puede aumentar la eficiencia de la producción en aproximadamente un 8%. En cuanto a la viabilidad, se calcula un retorno probable del 50% de la inversión.

Palabras clave: Ergonomía; Artesanía; Residuos de pesca; Movimientos repetitivos; Escamas de pescado.

ERGONOMIC ANALYSIS OF THE ACTIVITY: CRAFTING WITH FISHING RESIDUES

Abstract

¹ Profesor de la IFPI; Estudiante de doctorado en el Programa de Ingeniería de Producción, PEP / COPPE / UFRJ. <https://orcid.org/0000-0001-5310-5824>. * crisoleide.melo@pep.ufrj.br

² Estudiante de doctorado del Programa de Ingeniería de Producción, PEP / COPPE / UFRJ. <https://orcid.org/0000-0002-2178-1729>.

³ Estudiante de maestría en el Programa de Ingeniería de Producción, PEP / COPPE / UFRJ. <https://orcid.org/0000-0002-2956-9730>.

⁴ Profesor del Programa de Ingeniería de Producción, PEP / COPPE / UFRJ. <https://orcid.org/0000-0001-9753-1278>.



In the Northeast of Brazil, in the city of Cabedelo-PB, the Pérola Association has, as one of its main social interest initiatives, the promotion of local crafts. Women, members or guests of the association, organize themselves to share knowledge, teach, produce, and sell crafts made with shells and fish scales. The objective of this study was to conduct an ergonomic analysis to identify and propose solutions capable of promoting improvements in the activity of crafting with fish scales. The methodology used was ergonomic analysis, which allowed for a comprehensive understanding of the activity and facilitated the identification of variables that affect the female artisans' work. In this context, proposals for useful improvements, practical applications, and provisions were developed, along with suggestions for positive transformations that would improve the health of the female artisans while enhancing the efficiency of the production process. The study also takes into account external factors, such as the Sustainable Development Goals (SDGs 5, 8, and 12) from the United Nations 2030 Agenda. Therefore, the planned analyses of the activity led to a proposal for improvement focused on acquiring a work tool—electric scissors. It was estimated that electric scissors will facilitate the cutting of scales, reduce the physical effort of the female artisans (due to repetitive movements), and increase the efficiency of the handicraft production. Projections made showed that the tool could increase production efficiency by approximately 8%. As for the forecast, a 50% return on investment is projected.

Keywords: Ergonomics; Crafts; Fishing waste; Repetitive movements; Fish scales.

1. INTRODUCCIÓN

En el escenario competitivo actual, la ergonomía se expande más allá de su enfoque tradicional en la seguridad y salud en el trabajo, y puede asumir un rol organizacional dirigido a los sistemas sociotécnicos, que comienzan a involucrar estructuras organizacionales, políticas y procesos (Iida, 2005; Iida y Guimarães, 2016).

Con base en la perspectiva de Dul y Neumann (2009), la ergonomía está experimentando una transformación paradigmática, dejando de ser vista solo como un campo relacionado con la salud, la seguridad y la legislación en el trabajo, para asumir un papel estratégico en contribuir al logro de los objetivos y al éxito de las organizaciones.

La ergonomía, también conocida como factores humanos, es definida *por la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA)* como una disciplina científica preocupada por la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica la teoría, los principios, los datos y los métodos al diseño para optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema (IEA, 2024; ABERGO, 2024).

En este contexto sistémico, se inserta una amplia gama de actividades laborales, entre ellas la artesanía con residuos pesqueros. Según Guérin et al. (2001), la actividad laboral es el elemento central que organiza y estructura los componentes de la situación laboral. Es capaz de responder a las constreñidas determinadas externamente al trabajador, y al mismo tiempo es



capaz de transformarlas. Por lo tanto, las dimensiones técnicas, económicas y sociales del trabajo solo existen efectivamente en función de la actividad que las pone en acción y las organiza en una situación de trabajo determinada (Iida, 2005; Vidal, 2012).

Así, la dirección de este estudio se basó en la definición de la AIE mencionada anteriormente y en los aportes del profesor Vidal, quien presenta la siguiente definición: "La ergonomía tiene como objetivo modificar el proceso de trabajo para adaptar la actividad laboral a las características, habilidades y limitaciones de las personas, buscando su desempeño eficiente, cómodo y seguro" (Vidal, 2012, p. 15).

La ergonomía pone de relieve la importancia de equilibrar el rendimiento económico con la salud de los trabajadores (Daniellou, 2004). Estos aspectos se examinan bajo el concepto de sistema, en el que los elementos interactúan continuamente entre sí. Por lo tanto, los temas abordados por la ergonomía son, en general, de naturaleza sistémica y compleja (Iida, 2005; Vidal, 2012). Por ello, es fundamental que esté presente en cualquier entorno laboral, contribuyendo a la integración entre salud, rendimiento y eficiencia.

La ergonomía en la artesanía subsidió el conocimiento profundo de la actividad, permitiendo identificar y proponer mejoras útiles, prácticas y aplicables con el fin de promover transformaciones positivas en el quehacer de los artesanos. Además, también se consideró que contribuye a los factores externos y sistémicos que involucran la actividad, como los ODS 5, 8 y 12 de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, que apuntan respectivamente a garantizar patrones de producción y consumo sostenibles, promover el crecimiento económico sostenible con trabajo decente y garantizar la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres (IPEA, 2018).

La producción de artesanías utilizando los residuos pesqueros como materia prima principal se presenta como una alternativa para mitigar el impacto negativo causado por la disposición inadecuada de estos materiales en lugares inadecuados, como botaderos, vertederos, orillas de presas y ambientes inadecuados (Costa et al., 2016; Freitas et al. 2024).

El uso de escamas como materia prima para la artesanía, combinado con la reutilización de residuos, representa una práctica que aún no está muy extendida en Brasil, sin embargo, ya se ha basado en investigaciones científicas y proyectos de extensión académica (Costa et al., 2016; Guilherme et al., 2021). En este contexto, los investigadores Costa et al. (2016, p. 13), evalúan las básculas como un producto de "alta calidad y durabilidad", que puede ser utilizado en la creación de diversas artesanías.



En el trabajo de los artesanos, existe una falta de visibilidad de los problemas de salud de estos trabajadores en relación con el diagnóstico específico de las Lesiones por Esfuerzo Repetitivo (RSI). El protocolo actual para el diagnóstico de las RSI, publicado por el Ministerio de Sanidad, se centra principalmente en el contexto del trabajo asalariado industrial o de servicios (Peña y Martins, 2014).

Las Lesiones por Esfuerzo Repetitivo (RSI) han sido ampliamente reportadas como las principales enfermedades ocupacionales en el mundo desarrollado, debido a la implementación de nuevos procesos productivos, la difusión de tecnologías de la información y diversas formas de empleo precario que demandan ritmos acelerados (Peña y Martins, 2014). En relación a este escenario, es importante observar la evolución de las notificaciones a lo largo de los años en "Brasil, entre 2007 y 2016, se notificaron 67.599 casos de RSI/WMSD, lo que representa un crecimiento del 184% en el período" (Mazzoni, 2023, p.81).

De acuerdo con la Instrucción Normativa N° 98 del INSS/DC, de 5 de diciembre de 2003, la alta prevalencia de RSI/WMSD se ha explicado por las transformaciones en el trabajo y en las empresas. Estas se han caracterizado por el establecimiento de metas y productividad, sin tener en cuenta a los trabajadores y sus límites físicos y psicosociales (BRASIL, 2003).

En el contexto de las enfermedades relacionadas con el trabajo, el médico italiano Bernardino Ramazzini (2000) es reconocido como uno de los pioneros de la medicina del trabajo y publicó el libro *De Morbis Artificum Diatriba* (Enfermedades de los trabajadores). Es relevante señalar que Ramazzini ya aportó evidencias de Lesiones por Esfuerzo Repetitivo (RSI) en su libro al analizar enfermedades entre escribas y notarios. Citó el caso de un notario que, después de dedicar toda su vida a la escritura, desarrolló debilidad en el brazo seguida de una parálisis completa debido al movimiento repetitivo de la mano al escribir (Ramazzini, 2000).

Las actividades laborales pueden tener consecuencias y afectar a la salud de los trabajadores. Para entender el origen de las RSI/WMSD, hay que tener en cuenta la importancia de aplicar el análisis ergonómico. Según el profesor Vidal (2011), el análisis ergonómico permite un diagnóstico de la situación laboral que tiene en cuenta las variabilidades del sistema y los ajustes realizados por los operarios.

La ergonomía, centrada en la actividad laboral de las personas, tiene como objeto la situación laboral y, como finalidad, la transformación para mejorar el contexto en el que se



produce la ejecución de esta actividad (Vidal, 2012; Wisner, 2004). En este sentido, destaca el Análisis Ergonómico del Trabajo (AET).

La AET (Análisis Ergonómico del Trabajo) pasa por una reinterpretación de la situación laboral, esta nueva visión busca, a través del conocimiento de la actividad, transformar el trabajo en el sentido de ampliar los espacios de regulación y cooperación, así, es necesario que los modelos propuestos por la ergonomía tengan la capacidad de promover concomitantemente el conocimiento y la acción. (Tonin, Menegon y Camarotto, 2015, p. 134).

Por lo tanto, es necesario comprender las estrategias utilizadas por los operadores para gestionar las variabilidades en el rendimiento del sistema para un buen análisis ergonómico del trabajo. Esto se debe a que el operador, frente a la variabilidad, desarrolla estrategias de regulación y anticipación capaces de enmascarar las manifestaciones observables y cumplir con lo que la organización espera de él (Vidal, 2012).

Así, el gran reto para los ergonomistas es actuar en la transformación positiva de las situaciones laborales, promoviendo un equilibrio que las haga compatibles tanto con el confort y la salud de los trabajadores como con la eficacia económica de las organizaciones.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología seguida para que este estudio cumpliera sus objetivos fue el "Análisis Ergonómico" (Vidal, 2012, p. 12). Los métodos observacional e interaccional apoyaron el análisis global y sistemático del análisis ergonómico.

El método observacional utilizado fue la observación abierta, apoyada en registros fotográficos, filmaciones y notas in situ . Los métodos interaccionales utilizados se consolidaron a medida que se estableció la confianza entre el investigador y los sujetos. En este contexto, la construcción social se desarrolló y facilitó la apertura a recursos adicionales, como acciones conversacionales, verbalizaciones provocadas, entrevistas y la aplicación de cuestionarios semiestructurados. En cuanto a la forma de abordar el problema, se trató de una investigación cualitativa. Y como procedimiento, se realizó un estudio de caso.

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

En esta sección se presentan y analizan los datos del análisis ergonómico, discutiéndolos a partir de la literatura y destacando las mejoras para la actividad artesanal con escamas de pescado.

3.1. Demanda gerencial



En diciembre de 2023, la investigadora del GAE (Grupo de Acción Ergonómica) visitó la Asociación Pérola. Presentó el alcance de la investigación en ergonomía que se desarrollará en colaboración con la organización. En la ocasión, se realizaron las primeras referencias, y la investigadora fue invitada a visitar la 37ª Muestra de Artesanía de Paraíba, evento donde los artesanos exhiben y venden piezas producidas con residuos de pesca.

El 02/04/2024, durante la 37ª Muestra de Artesanía de Paraíba, la investigadora desarrolló una conversación con el coordinador de proyectos de la asociación y con los artesanos/instructores de artesanías con residuos de pesca. Durante esta interacción, se discutieron temas relacionados con la artesanía y los residuos, la organización del trabajo en la artesanía, la salud y la seguridad, con la correlación posterior con la ergonomía. A partir de este contexto y de las experiencias compartidas por los artesanos, se identificó una demanda gerencial: problemas físicos, especialmente en las manos y los dedos de los artesanos.

3.2. Construcción social

La construcción social busca, por su propia naturaleza, asistir directamente a los involucrados en la implementación de la solución ergonómica (Vidal, 2012). A través de la construcción social realizada, se lograron conformar grupos de personas involucradas y comprometidas con el avance de las artesanías elaboradas con desechos pesqueros. En esta investigación se inició la construcción social a partir de la formación del itinerario de contactos y de los encuentros realizados en el campo.

Los grupos que conformaron la construcción social (CS) están compuestos por personas que están involucradas con la situación laboral, y participan en la recolección de datos, adquisición de información y construcción de conocimiento sobre la actividad en cuestión. El dispositivo de construcción social presenta los siguientes grupos: Grupo de Acción Ergonómica (GAE); El Grupo de Apoyo (SG); El Grupo de Supervisión (AG); Los Grupos Focales (FG).

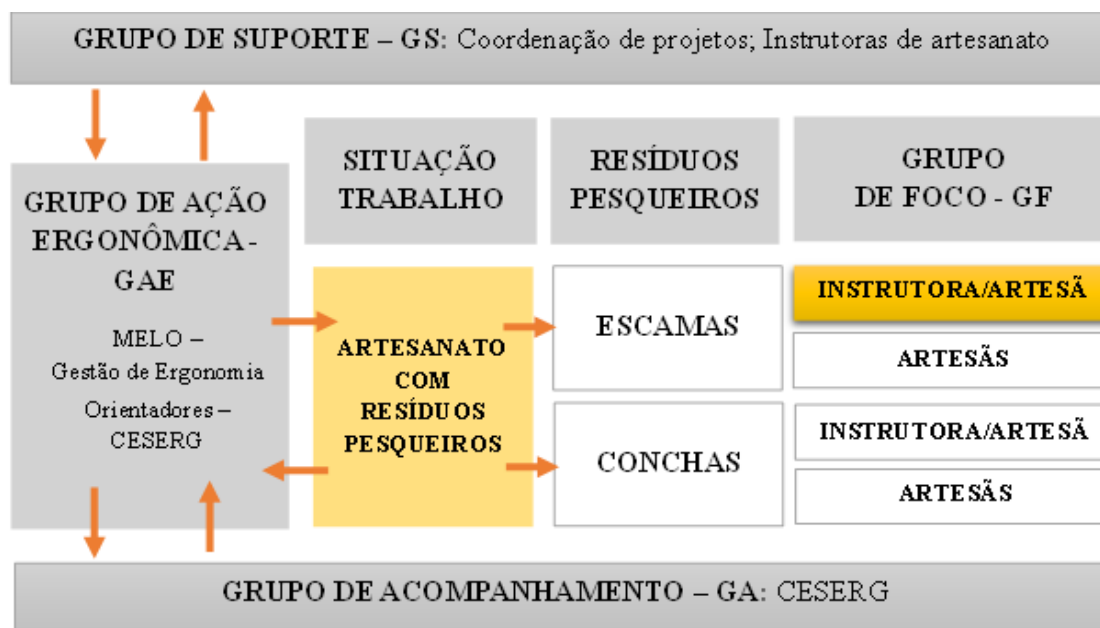
- Grupo de Acción Ergonómica (GAE) formado por personas que tienen conocimientos en ergonomía y un enfoque centrado en la actividad artesanal. El GAE incluye a un investigador y estudiante de posgrado, que realizó un curso de especialización en Gestión Ergonómica y está cursando un doctorado en Ingeniería de Producción en la UFRJ, además de profesores del CESERG;



- El Grupo de Apoyo (GS), está formado por la persona que ostenta el poder de decisión en la situación laboral, es decir, el coordinador de proyectos de la asociación y los instructores artesanos;
- El Grupo de Seguimiento (GA), está formado por la persona que tiene poder técnico, es decir, los profesores del CESERG que orientan el análisis ergonómico en acción;
- Los Grupos Focales (FG) están formados por instructores artesanos que trabajan con balanzas y conchas y contribuyen a la recopilación de datos e información sobre la actividad.

El grupo focal elegido para analizar la actividad de las artesanías elaboradas con residuos de pesca fue el instructor de FG que trabaja con escalas. Como se muestra en la figura 1.

Figura 1 – Esquema del dispositivo de construcción social de acción ergonómica



Fuente: Adaptado de Vidal, 2012, p.70.

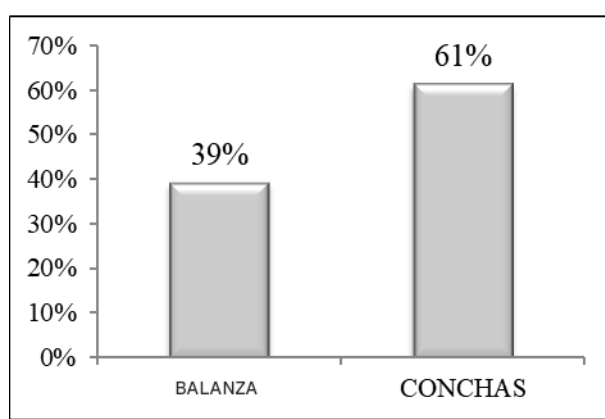
3.3. Análisis global

En el noreste de Brasil, en la ciudad de Cabedelo-PB, la Associação Pérola, fundada hace 23 años, es una organización sin fines de lucro cuya misión es defender las causas relacionadas con los derechos humanos, la igualdad de derechos y los intereses colectivos de los mariscadores y pescadores. Entre sus principales iniciativas de interés social se encuentra la promoción de la artesanía local, que promueve la autonomía y el empoderamiento femenino.



Las mujeres, socias o invitadas, de la Asociación Pérola, se organizan en grupos para compartir aprendizajes, enseñar, producir y vender artesanías elaboradas con desechos de la pesca. Entre los productos más producidos y comercializados destacan los artículos de decoración elaborados con escamas y conchas. El gráfico 1 representa el porcentaje de mujeres dedicadas a la artesanía en función de la materia prima principal, conchas y escamas. Se observa que la mayoría de los artesanos (11 mujeres) utilizan conchas como residuos de pesca para producir sus artesanías, lo que corresponde al 61%. A continuación, se observa que el 39%, es decir, 7 artesanos, utilizan escamas de pescado.

Gráfico 1 – Clasificación de los artesanos por materia prima de las artesanías



Fuente: Investigación de campo, 2024.

En marzo de 2024, el grupo Pérola das Águas reunió a un total de 18 mujeres, entre ellas miembros o invitadas de la Associação Pérola. Juntos, se dedican al arte de la artesanía, utilizando como materia prima los residuos de la pesca. Además de producir y comercializar sus piezas, estas mujeres comparten conocimientos, enseñan e inspiran mutuamente.

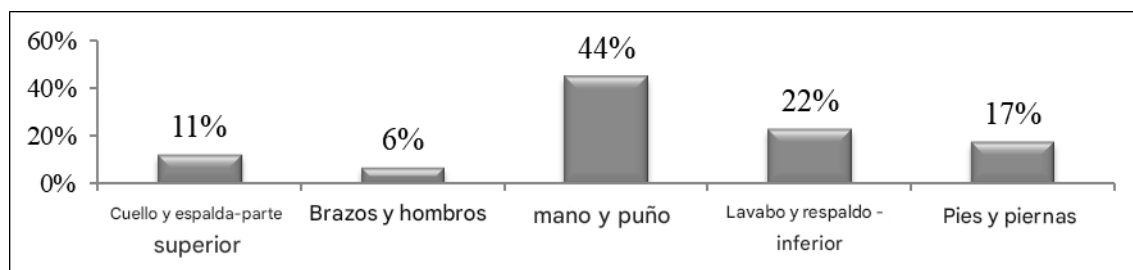
El 17 de abril de 2024 se aplicó un cuestionario semiestructurado a los artesanos, acompañado de las respectivas actas de consentimiento para la participación. El instrumento de investigación garantizó el anonimato de los participantes. La investigación se llevó a cabo con 18 artesanas, todas mujeres y con edades comprendidas entre los 43 y los 70 años. Parte del cuestionario aplicado implicó una adaptación del "Cuestionario Nórdico de Síntomas Musculoesqueléticos" (Iida. 2005, p.174). Una de las preguntas dirigidas a los artesanos fue: ¿Has tenido algún problema de salud en los últimos 7 días? Los resultados revelaron que el 67% de los artesanos mencionaron haber sentido molestias o dolor en los últimos 7 días.

Se encontró que las zonas más afectadas fueron las manos y las muñecas, con un índice significativo del 44% de molestias. A continuación, destacaron las siguientes regiones: pelvis



y costas bajas, con un 22%; pies y piernas, con un 17%; cuello y espalda alta, con 11%; y, por último, brazos y hombros, con un 6% (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Síntomas musculoesqueléticos



Fuente: investigación de campo, 2024.

Las respuestas obtenidas en los cuestionarios indicaron una posible relación entre un factor externo vinculado a la actividad laboral y la salud de los artesanos. El 7 de abril de 2024 se llevó a cabo la segunda etapa del Proyecto Velejar en la ciudad de Cabedelo, PB. La Associação Pérola recibió una invitación de la secretaría municipal para exponer y vender sus artesanías durante este evento. Los artesanos interesados en participar se movilizaron para aumentar su producción, con el objetivo de ampliar la exhibición y comercialización de sus productos durante el evento.

El cuestionario nórdico se administró el 17 de abril de 2024. Se observó que esto ocurrió 10 días después del evento, el 7 de abril de 2024. Este factor externo, el evento, puede haber impuesto o añadido requisitos a la actividad laboral, generando regulaciones operativas. Estas regulaciones proporcionaron información sobre las molestias y dolores que enfrentaron los artesanos durante los últimos siete días, en áreas específicas del cuerpo, como las manos.

La salud y la seguridad en el trabajo son temas de gran relevancia, especialmente para categorías profesionales como los artesanos, que enfrentan desafíos relacionados con la repetitividad de las actividades. En este contexto, el gráfico 3 presenta dos preguntas dirigidas a los artesanos:

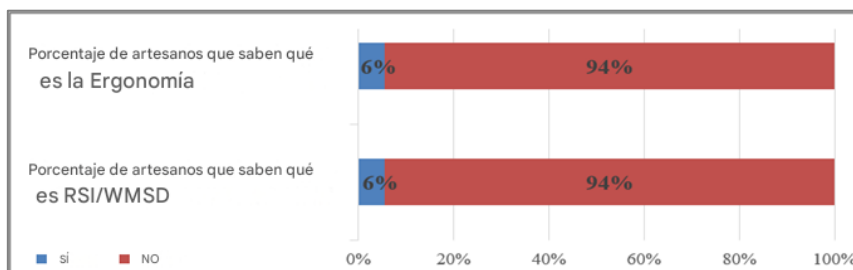
- ¿Alguna vez has oído hablar de la ergonomía?
- ¿Sabes qué es RSI/WMSD?

Los resultados de estas preguntas indicaron una oportunidad para difundir el concepto de Ergonomía, ya que el 94% no tiene conocimientos sobre esta disciplina multidisciplinaria. También revelaron que el 94% desconoce qué es RSI/WMSD, enfatizando la importancia de promover la prevención de lesiones y la creación de entornos de trabajo más seguros a través de la difusión de estos conceptos. La encuesta también apuntó a un compromiso significativo



de los artesanos con la salud en el trabajo, ya que el 100% de ellos mostró interés en aprender más sobre los temas.

Gráfico 3 – Preguntas relacionadas con la ergonomía



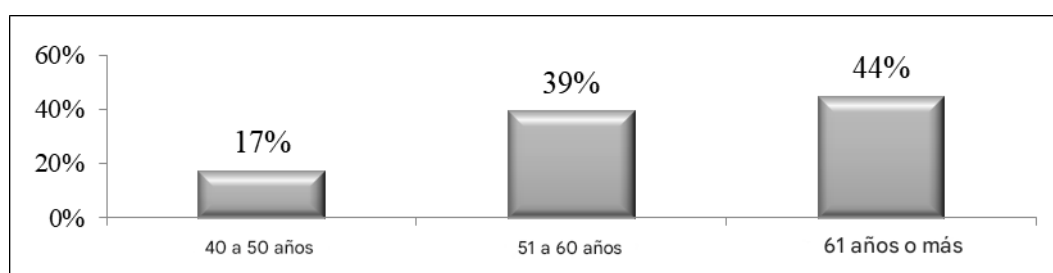
Fuente: Investigación de campo, 2024.

3.3.1. Perfil de los artesanos

Para comprender las características del grupo estudiado, se analizó un conjunto de variables que reflejan el perfil de los artesanos. Entre ellas, se destacó la variable género, que reveló aspectos importantes sobre la representatividad y participación de las mujeres en el contexto analizado. El análisis de la variable género mostró que entre los 18 participantes del grupo, todos los artesanos son mujeres, lo que corresponde al 100% del total. Este predominio femenino pone de manifiesto el papel esencial que desempeñan, tanto en la práctica de la artesanía como en la gestión sostenible de los residuos pesqueros.

El perfil etario de los artesanos del grupo reveló una distribución significativa en los diferentes grupos de edad. Entre los participantes, 3 mujeres se encuentran en el grupo de edad de 40 a 50 años, lo que representa una porción más pequeña del grupo. Por otro lado, la mayoría de los artesanos, un total de 7, se encuentran en el rango de 51 a 60 años, lo que indica una presencia significativa en este grupo de edad. Además, un número significativo de 8 mujeres tienen 61 años o más, lo que denota una participación considerable de artesanas más experimentadas (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Grupo de edad de los artesanos

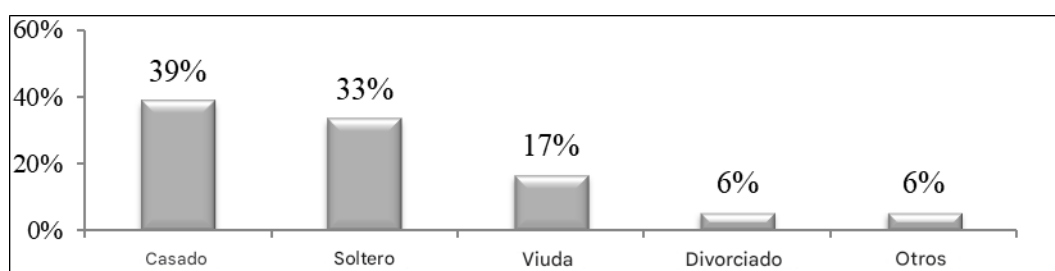




Fuente: Investigación de campo, 2024.

El gráfico 5 muestra la distribución del estado civil entre los artesanos. Se encontró que la mayoría están casados, totalizando el 39% del grupo. Estos datos sugieren que las responsabilidades familiares asociadas al estado civil de estar casado pueden haber influido en el bajo nivel de educación de los artesanos, lo que posiblemente dificultó la continuación de sus estudios. Además, el 33% son solteros, el 17% son viudos, el 6% son divorciados y el 6% pertenecen a otras categorías.

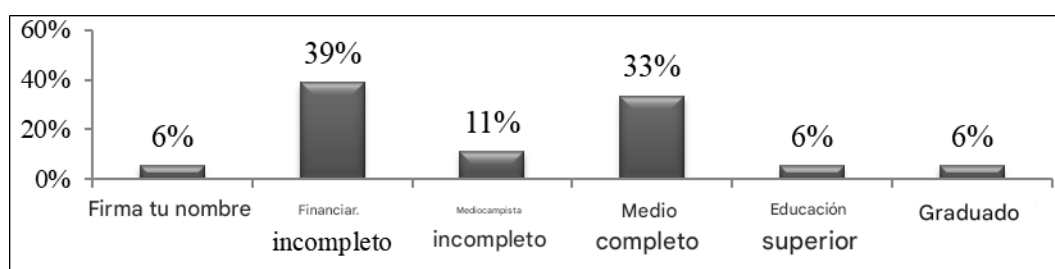
Gráfico 5 –Estado civil



Fuente: Investigación de campo, 2024.

Se puede observar en el gráfico 6 que la mayoría de los artesanos terminaron la escuela primaria, totalizando el 39% del grupo, lo que corresponde a 7 mujeres. A continuación, el 33% ha completado la escuela secundaria, mientras que el 11% tiene la secundaria incompleta. Además, el 6% de los artesanos solo tiene la capacidad de firmar con su propio nombre. En el contexto de baja escolaridad, el factor de las responsabilidades familiares asumidas por los artesanos y las dificultades económicas fueron planteados, por la mayoría, como el obstáculo para la continuidad de los estudios. Las otras categorías de educación, como la educación superior y los estudios de posgrado, corresponden al 6% cada una.

Gráfico 6 – Nivel educativo



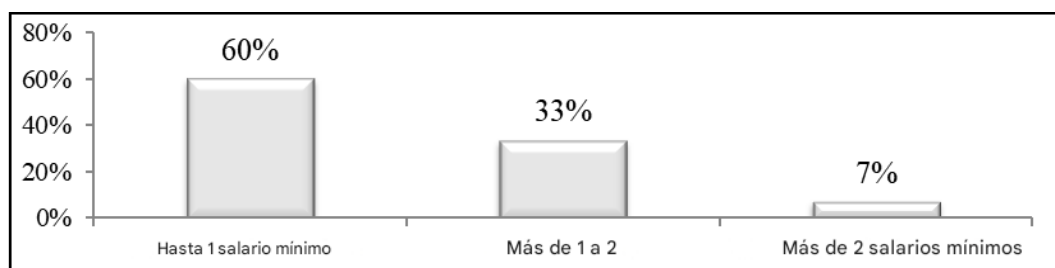
Fuente: Investigación de campo, 2024.

El gráfico 7 muestra la distribución de los ingresos entre los miembros del grupo. Los datos revelan que la mitad de los artesanos, un total del 50%, reciben un salario mensual de



hasta 1 salario mínimo. Esta realidad salarial sugiere la presencia de importantes desafíos financieros para una parte considerable de los participantes. Por otro lado, aproximadamente un tercio de los artesanos, correspondiente al 33%, tiene ingresos entre 1 y 2 salarios mínimos. Además, el 17% de los artesanos tienen un ingreso mensual de más de 2 salarios mínimos.

Gráfico 7 – Ingresos de los hogares



Fuente: Investigación de campo, 2024.

3.4. Exigencia ergonómica

El análisis global y la construcción social posibilitaron reconstruir la demanda gerencial, dirigiendo la elección de la siguiente demanda ergonómica: Lesiones por Esfuerzo Repetitivo (RSI).

3.5. Actividad artesanal con escamas de pescado

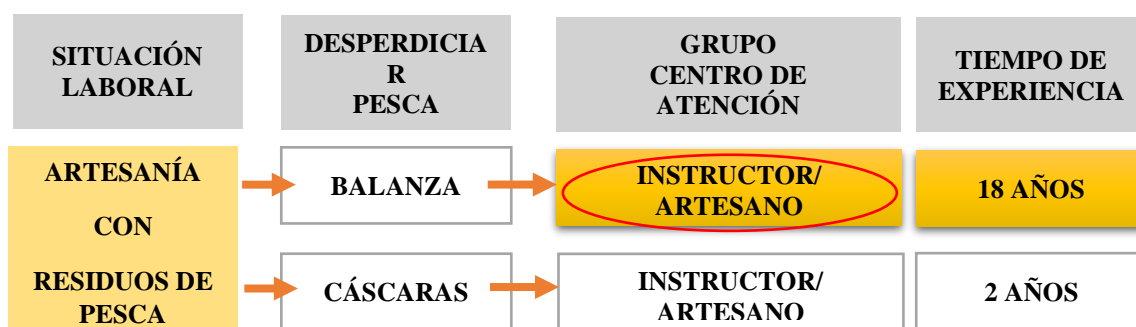
Luego de definir la demanda ergonómica, se eligió como foco para el análisis ergonómico la actividad del instructor artesano que trabaja con los residuos de pesca, en este caso las básculas (Figura 2).

3.5.1. Análisis de micro poblaciones

La micro población de este estudio incluye al instructor artesano, quien enseña, elabora y vende artesanías elaboradas con escamas de pescado. Esta elección se hizo intencionadamente, y los criterios utilizados fueron: trabajo repetitivo y años de experiencia en la actividad de artesanías con residuos pesqueros.



Figura 2 – Análisis de micro poblaciones



Fuente: Elaboración de la encuesta, 2024.

El artesano seleccionado tiene formación técnica en artesanías con escamas y tiene experiencia en el uso de escamas de pescado camurupim (*Megalops atlanticus*). A sus 68 años, cuenta con una década de experiencia como instructora y 18 años como artesana. Su maestría y larga trayectoria en la actividad se ven reflejadas en su discurso, que ofrece evidencias sobre su trabajo a lo largo de los años: "[...] Soy artesano y soy instructor... Imparto talleres sobre cómo hacer productos con básculas. He formado a una media de 200 personas desde 2014. Transmití y transmití este trabajo que Dios me mostró [...], tengo un gran amor por la escala" (Artesano/instructor).

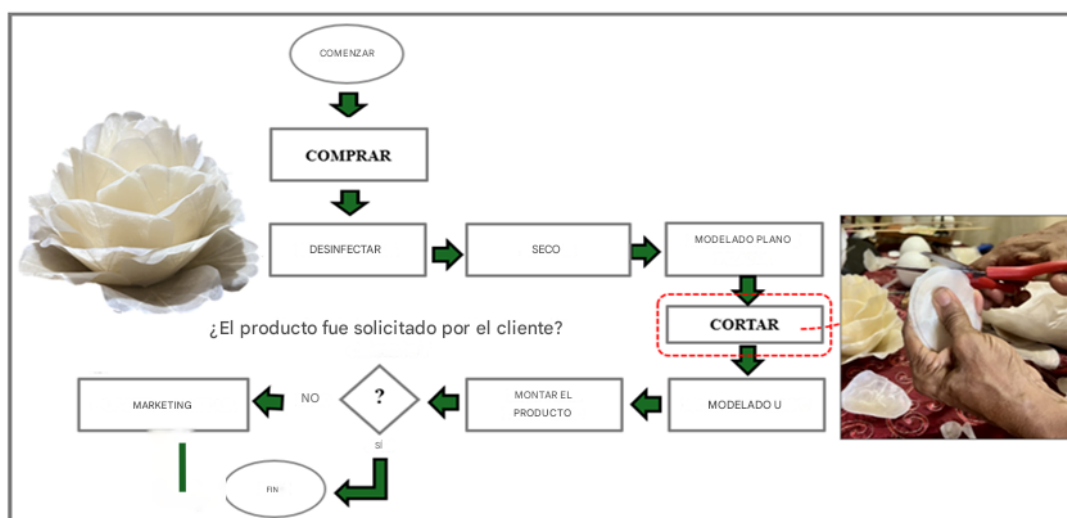
La artesana, además de los talleres que imparte, vende sus productos en ferias, salones artesanales, eventos y venta directa al consumidor. La producción de la flor, llamada por el artesano como "flor de alcachofa" es el producto estándar que se enseña en los talleres, y también es el más demandado por los clientes durante la comercialización.

3.5.2. Artesanía: flor de alcachofa

La producción de flor de alcachofa es el buque insignia del trabajo artesanal (Figura 3; Apéndice). Su realización implica una serie de actividades diferentes, ellas son: modelismo a escala en formato plano; corte de escamas; modelo de escala en forma de U, Pegar y ensamblar la pieza.



Figura 3 – Diagrama de flujo del proceso de producción artesanal con escalas



Fuente: Elaboración de la encuesta, 2024.

La producción de una pieza de flor de alcachofa requiere el uso de 30 escalas, y todas las escalas pasan por las cuatro actividades, lo que implica movimientos repetitivos (Tabla 1). En conjunto, estas operaciones dan como resultado un período total de 55 minutos para completar un trozo de flor de alcachofa.

Mesa 1 – Tiempos de elaboración de productos elaborados con básculas

PRODUCTO	BALANZA	ACTIVIDADES	CLIMA ACTUAL	TIEMPO TOTAL
FLOR	30	Modelado a escala plana Cortar Modelado a escala en forma de U Pegar y ensamblar la pieza	12' 8' 15' 20'	55 minutos
CANDELABRO	1500	Modelado a escala plana Cortar Modelado a escala en forma de U Pegar y ensamblar la pieza	600' 400' 750' 1000'	2.750 minutos o 45,80h

Fuente: investigación de campo, 2024.

La cantidad de movimientos repetitivos se evidenció en los respectivos tiempos de ejecución de los pasos para la construcción de la flor de alcachofa y sus derivados. La producción de un candelabro, por ejemplo, requiere el uso de 50 flores, lo que implica 1500 escamas trabajadas. Por lo tanto, la producción de la lámpara de araña exige un aumento notable de los movimientos repetitivos. En conjunto, estas operaciones dan como resultado un período total de 45,80 horas para la finalización de las flores necesarias para componer un solo candelabro.



Según el parámetro utilizado por el Ministerio de Sanidad francés, citado por Pena y Martins (2014, p. 79-80) como referencia para caracterizar el riesgo ergonómico relacionado con la sobrecarga de movimientos repetitivos en las actividades artesanales, los trabajadores que se someten a "más de 20 horas semanales de movimientos repetitivos, concentrados en las articulaciones, están expuestos al riesgo de trastornos musculoesqueléticos".

En artesanías con escamas, para satisfacer una sola solicitud de flores para componer un candelabro, el artesano elabora 50 alcachofas. Este trabajo demanda más de 20 horas a la semana, lo que resulta en una sobrecarga de movimientos repetitivos concentrados en las manos. En consecuencia, al trabajar a este ritmo solo dos días a la semana, el artesano ya está completamente expuesto al riesgo de desarrollar lesiones por esfuerzo repetitivo (RSI). Como ella relata: "Sé que tengo mucho dolor porque reconozco que me excedí. Hice 13 alcachofas separando, modelando, cortando y ensamblando, en 12 horas seguidas [...] Llevo más de 10 días pagando el precio con estos dolores" (Artesano/instructor).

En cuanto a la gestión del tiempo, la artesana gestiona su propio trabajo, permitiéndose ajustar su tiempo y sus actividades según sea necesario. En caso de dolor debido a esfuerzos repetitivos, puede interrumpir la actividad para recuperarse. Sin embargo, las necesidades económicas la obligan a seguir trabajando para mantenerse a sí misma y a su familia. Por lo tanto, cuantos más productos fabrica, mayores son sus ingresos por la venta de estos artículos.

Por lo tanto, las regulaciones impuestas por la actividad, tanto internas como externas al sistema, pueden resultar en limitaciones para el artesano, sometiendo sus manos a esfuerzos excesivos, lo que puede convertirse en una fuente de lesiones o enfermedades profesionales.

3.6. Diagnóstico

Luego de los análisis realizados, el modelo operativo de este estudio propuso la adquisición de una tijera eléctrica con el fin de aumentar la productividad y reducir los movimientos repetitivos durante el proceso de producción de artesanías con básculas y, en consecuencia, se supone que evitaría Lesiones por Esfuerzo Repetitivo - RSI (Figura 4).

**Figura 4** – Tijeras eléctricas

Fuente: Hormy , 2024.

3.7. Economía de la ergonomía

Se estima que con la implementación de las tijeras eléctricas habrá una reducción en el tiempo total de producción de la flor de alcachofa de 55 minutos a 51 minutos. Se proyecta que con el uso de tijeras habrá una reducción de aproximadamente el 50% en el tiempo requerido para el corte.

Por lo tanto, se estima que, después de la implementación de la herramienta, el tiempo requerido para la producción de piezas que utilicen flores de alcachofa, como el candelabro, se reducirá sustancialmente de 45,80 horas a 42,5 horas. Esta reducción permitirá al artesano ahorrar aproximadamente 3,55 horas (o 213 minutos) de mano de obra.

Con el ahorro de tiempo en la etapa de corte, se proyecta que el artesano pueda producir hasta 4 piezas adicionales, resultando en un aumento de alrededor de R\$ 200,00 en el valor final obtenido. En total, podrá producir 54 piezas, totalizando un valor de R\$ 2.700,00 (Tabla 2).

Mesa 2 – Datos financieros y estimaciones

SITUACIÓN	Valor por Pieza (R\$)	Quant. Piezas producidas	Quant. Piezas adicionales producidas	Valor adicional (R\$)
Antes de la inversión	50	50	-	-
Después de la inversión (estimación)	50	54	4	200

Fuente: investigación de campo, 2024.



La propuesta de mejora para la actividad implica una inversión de R\$ 150,00, pero permitirá una ganancia adicional de R\$ 200,00 en sus ingresos. Por lo tanto, el ROI del proyecto se calculó en un 50% sobre la inversión.

4. CONCLUSIONES

Los análisis detallados de la actividad apoyaron una propuesta de mejora dirigida a la adquisición de una herramienta de trabajo, las tijeras eléctricas. La propuesta de mejoras aplicadas a la realidad de la artesanía con escalas tenía como objetivo reducir el esfuerzo físico de los artesanos (movimientos repetitivos) y aumentar la eficiencia en la producción de artesanías. Durante la reunión de validación y restitución con las partes interesadas, la propuesta de adquisición de las tijeras eléctricas fue bien aceptada y se llevó a cabo la compra del producto. Las proyecciones indican que la herramienta puede aumentar la eficiencia de la producción en aproximadamente un 8%. En cuanto a la viabilidad, se calcula un retorno probable del 50% de la inversión.

Luego de completar los pasos metodológicos del análisis ergonómico, esta investigación también permitió comprender la actividad artesanal con residuos pesqueros y los factores externos al sistema que interactúan con esta actividad, como los ODS 5, 8 y 12 de la Agenda 2030 de la ONU.

En este estudio se contempló el ODS 12 por la importancia de reducir los residuos a través del reciclaje y la reutilización. Además, está en línea con la Ley n.º 12.305/2010 - Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS). El ODS 8 abordó la ergonomía en la artesanía para reducir el esfuerzo físico y las lesiones y mejorar la productividad. El ODS 5 cuenta con el apoyo de la Associação Pérola, que organiza talleres para capacitar a mujeres en artesanías con residuos pesqueros, promoviendo su autonomía y participación económica, y contribuyendo a la igualdad de género.

Como sugerencia para la continuidad del estudio, se destacó la aplicación práctica de las tijeras eléctricas y la comparación para comprobar que el tiempo de corte de la actividad fue realmente reducido. Para una mayor contribución positiva a la actividad, es relevante desarrollar una herramienta de modelismo a escala, capaz de reducir los movimientos repetitivos en otras actividades: modelismo a escala plana y modelismo a escala en forma de U. Se cree que cuanto mayor sea la reducción de los tiempos de actividad, a través de la intervención de proyectos



úteis, prático y aplicable, mayor se refleja en beneficios tangibles para la salud de los artesanos y en la eficiencia del proceso productivo.

REFERENCIAS

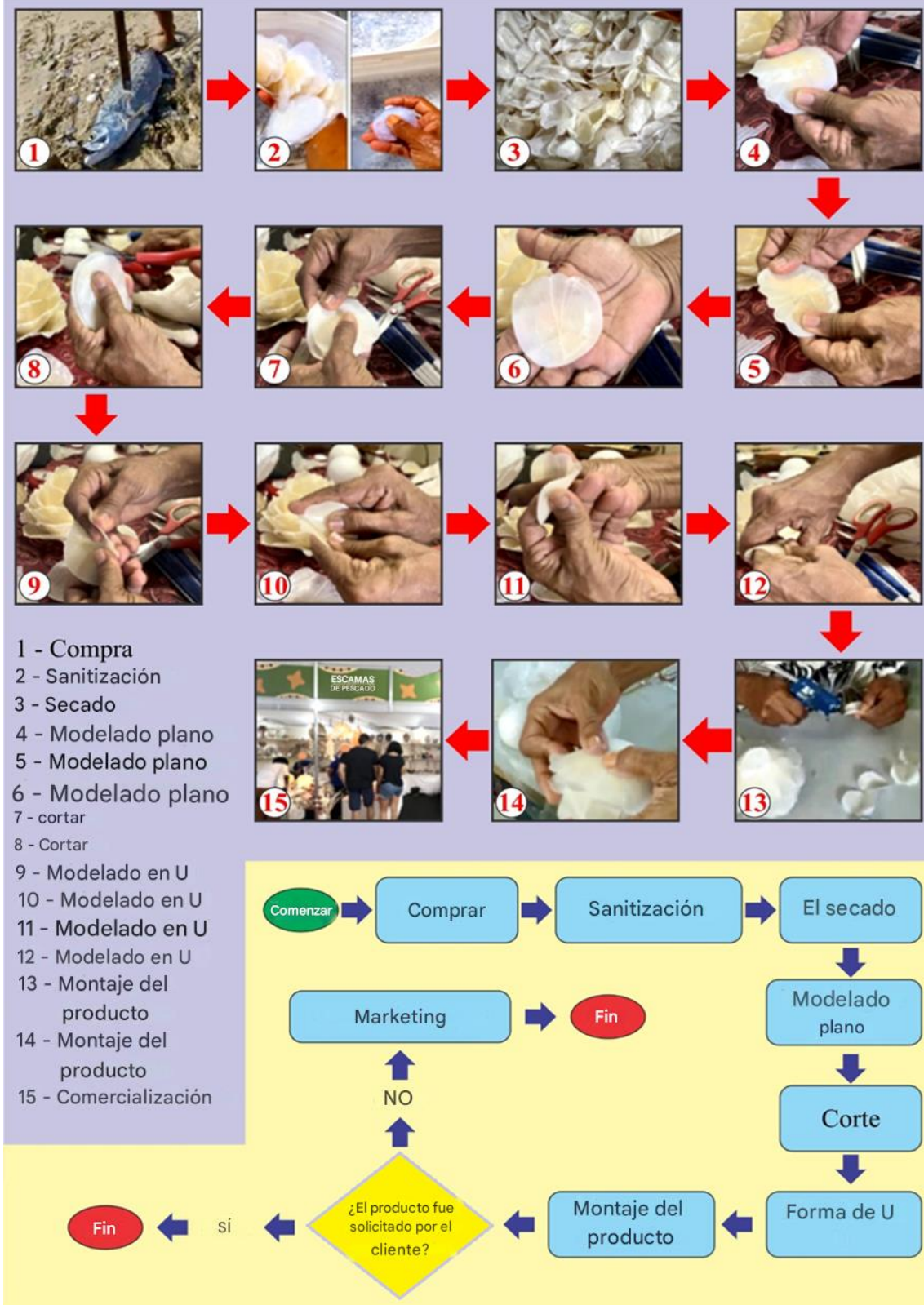
- Associação Brasileira de Ergonomia. (2024). *O que é ergonomia*. <https://www.abergo.org.br/o-que-%C3%A9-ergonomia>
- Brasil. (2003, 5 de dezembro). Ministério da Saúde. Instrução Normativa INSS/DC nº 98 – Anexo - Seção I – Atualização clínica das Lesões por Esforços Repetitivos (LER) Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT). *Diário Oficial da União*, Brasília.
- Costa, W. M., Vidal, J. M. A., Veiga, M. C. M., Rodrigues, J. M., & Santos, J. F. (2016). Aproveitamento de resíduos de pescado: o artesanato com escamas de peixe. *Revista Ciência em Extensão*, 12(2), 8–17. https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/1239/1226
- Daniellou, F. (2004). Questões epistemológicas levantadas pela ergonomia de projeto. In F. Daniellou (Org.), *A ergonomia em busca de seus princípios* (pp. 181–198). São Paulo: Edgard Blücher.
- Dul, J., & Neumann, W. P. (2009). Ergonomics contributions to company strategies. *Applied Ergonomics*, 40(4), 745–752. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2008.07.001>
- Freitas, M., Santana, R., & Silva, G. (2024). Artesanato com escamas de peixes: uma alternativa para o descarte de resíduos de pescado e agregação de renda para pescadoras de comunidades pesqueiras tradicionais. *Revista Extensão e Cultura da UFRB*, 25(1), 108–119. Recuperado de <https://periodicos.ufrb.edu.br/index.php/revistaextensao/article/view/3500>
- Guérin, F., Kerguelen, A., Laville, A., Daniellou, F., & Duraffourg, J. (2001). *Compreender o trabalho para transformá-lo: A prática da ergonomia*. São Paulo: Edgard Blücher.
- Guilherme, B. C., Silva, J. L. C., Morais, R. N., Bezerra Júnior, J. C., Vidal-Campello, J. M. A., & Costa, W. M. (2021). Educação socioambiental na escola: olhares sustentáveis sobre os resíduos oriundos da pesca e mariscação. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, 9(1). <https://www.revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/780>
- HORMY. Tijeras elétricas (2024). Recuperado de <https://pt.aliexpress.com/i/1005005459594346.html>
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2018). *ODS - Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Proposta de adequação*. <https://bit.ly/2oJPWy0>
- International Ergonomics Association. (2024). *What is ergonomics?* <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
- Iida, I. (2005). *Ergonomia: Projeto e produção* (2ª ed.). São Paulo: Blücher.
- Iida, I., & Guimarães, L. B. M. (2016). *Ergonomia: Projeto e produção* (3ª ed.). São Paulo: Blücher.
- Mazzoni, C. F. (2023). Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. In R. Rocha & L. M. Baú (Orgs.), *Dicionário de ergonomia e fatores humanos: O contexto brasileiro em 110 verbetes* (pp. 25–27). Rio de Janeiro: ABERGO.
- Pena, P. G. L., & Martins, V. L. A. (2014). Riscos de doenças do trabalho relacionadas às atividades de pesca artesanal e medidas preventivas. In P. G. L. Pena & V. L. A. Martins



- (Orgs.), *Sufrimento negligenciado: Doenças do trabalho em marisqueiras e pescadores artesanais* (pp. 93–132). Salvador: Edufba.
- Ramazzini, B. (2000). *As doenças dos trabalhadores* (R. Estrêla, Trad., 3ª ed.). São Paulo: Fundacentro.
- Tonin, L. A., Menegon, N. L., & Camarotto, J. A. (2015). Busca ativa: contribuições para o projeto desde a análise da demanda. *Revista Ação Ergonômica*, 10(1), 133–142.
- Vidal, M. C. (2012). *Guia para análise ergonômica do trabalho na empresa*. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica.
- Wisner, A. (2004). *Textos escolhidos de antropotecnologia* (J. M. B. Carvão & A. Nascimento, Trad.; M. C. Vidal & J. M. Carvão, Orgs.). Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica.

APÉNDICE

Figura 5: Diagrama de flujo con fotos del proceso de producción artesanal con escalas



Fuente: Elaboración de la encuesta, 2024.