

ANÁLISIS DE USABILIDAD DE EXOESQUELETOS E IMPACTO EN LA SALUD Y EL BIENESTAR DE LAS PERSONAS TRABAJADORAS DEL SECTOR FORESTAL



I. ANTECEDENTES





I. ANTECEDENTES

PROPUESTA: EVALUAR EL **EFFECTO DE UN EXOESQUELETO LUMBAR PASIVO** EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES FORESTALES.

EXPERIENCIA: 1. EVALUACIÓN DEL **EFFECTO DE UN EXOESQUELETO LUMBAR PASIVO** SOBRE LOS PARÁMETROS FISIOLÓGICOS.



I. ANTECEDENTES

1. EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN EXOSQUELETO LUMBAR PASIVO SOBRE LOS PARÁMETROS FISIOLÓGICOS.

INTERNATIONAL JOURNAL OF OCCUPATIONAL SAFETY AND ERGONOMICS (JOSE)  2379



Demostramos una disminución del consumo de O₂ del 5% aprox, pero existe variabilidad entre sujetos.

Figure 1. Participant lifting the object using the squat–stoop lifting technique while wearing the Laevo v2.56 exoskeleton. Note: Respiratory gases and heart rate were monitored.

(Errezuma y cols., 2022).



I. ANTECEDENTES

PROPUESTA:

- EVALUAR EL **EFECTO DE UN EXOESQUELETO LUMBAR PASIVO** EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES FORESTALES.

EXPERIENCIA:

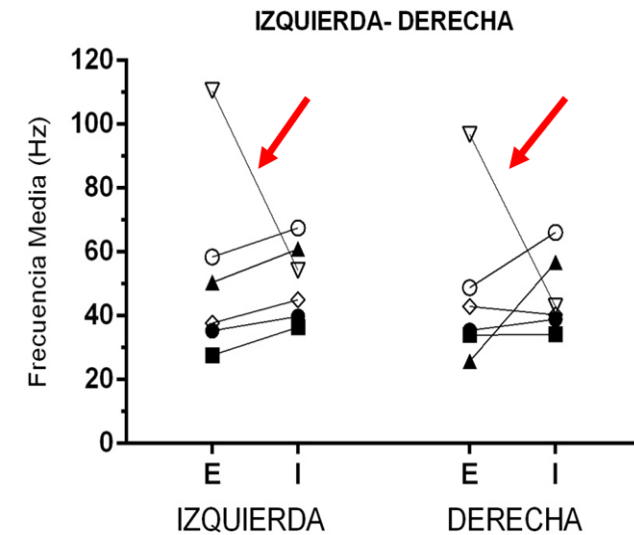
1. EVALUACIÓN DEL **EFECTO DE UN EXOESQUELETO LUMBAR PASIVO** SOBRE LOS PARÁMETROS FISIOLÓGICOS.
2. EVALUACIÓN DE LA **BIOMECÁNICA LUMBAR EN TAREAS PROPIAS DEL SECTOR PRIMARIO.**



I. ANTECEDENTES

EXPERIENCIA:

2. EVALUACIÓN DE LA BIOMECÁNICA LUMBAR EN TAREAS PROPIAS DEL SECTOR PRIMARIO.



En **superficies inestables** la musculatura abdominal "se inactiva"

(Torres-Unda y cols., 2018).



I. ANTECEDENTES

PROPUESTA:

- EVALUAR EL **EFECTO DE UN EXOESQUELETO LUMBAR PASIVO** EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES FORESTALES.

EXPERIENCIA:

1. EVALUACIÓN DEL **EFECTO DE UN EXOESQUELETO LUMBAR PASIVO** SOBRE LOS PARÁMETROS FISIOLÓGICOS.
2. EVALUACIÓN DE LA **BIOMECÁNICA LUMBAR EN TAREAS PROPIAS DEL SECTOR PRIMARIO.**
3. PUBLICACIONES **SOBRE DOLOR LUMBAR Y DEL RAQUIS.**



I. ANTECEDENTES

EXPERIENCIA: 3. PUBLICACIONES **SOBRE DOLOR LUMBAR Y DEL RAQUIS.**



Occupational Medicine, 2023, 73, 464–469

<https://doi.org/10.1093/occmed/kqad096>

Original Papers

Mental health and vitality predict spinal pain in healthcare workers

A. Espin^{1,2,3}, R. Núñez-Cortés^{1,4,5}, J. Irazusta^{2,3}, A. Rodríguez-Larrad^{2,3}, J. Torres-Unda², J. Vinstrup¹, M. D. Jakobsen¹ and L. L. Andersen¹

Podemos predecir el dolor de espalda evaluando la “vitalidad”.

I. ANTECEDENTES

BUSCAMOS ESTUDIOS PREVIOS RELACIONADOS CON LA SALUD DE LOS TRABAJADORES FORESTALES

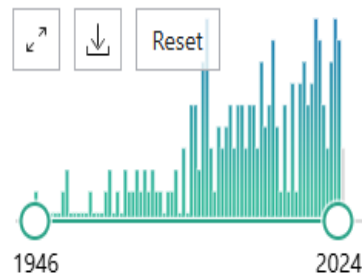
No encontramos evidencia sobre el uso de exoesqueletos en el sector forestal

MY CUSTOM FILTERS

213 results

Page 1 of 22

RESULTS BY YEAR



PUBLICATION DATE

- 1 year
- 5 years
- 10 years
- Custom Range

TEXT AVAILABILITY

[Reaching **Forest Workers** with Yellow Fever Vaccine Through Engagement of the Private Sector in Central African Republic.](#)

Cite Noufack G, Bissongue P, Zobanga JK, Malingao JSC, Keita M, Razaiarimanga MC, Raguenaud ME. *Vaccines (Basel)*. 2024 Dec 17;12(12):1424. doi: 10.3390/vaccines12121424. PMID: 39772084 [Free PMC article.](#)

[Rethinking village malaria workers in Cambodia: Perspectives from the communities, programme managers, and international stakeholders.](#)

Cite Orng LH, Jongdeepaisal M, Khonputsa P, Dysoley L, Sovannaroeth S, Peto TJ, Callery JJ, Pell C, Maude RJ, Liverani M. *PLOS Glob Public Health*. 2024 Dec 11;4(12):e0003962. doi: 10.1371/journal.pgph.0003962. eCollection 2024.

PMID: 39661587 [Free PMC article.](#)

VMWs, particularly mobile malaria workers tasked with active case detection among **forest workers**, were deemed necessary to maintain effective malaria control. However, there was a clear demand in the communities for additional services including treatment for common ...



II. INVESTIGACIÓN





II. INVESTIGACIÓN

- FASE I:** Estudio piloto sobre el comportamiento biomecánico del trabajador forestal y el efecto del exoesqueleto en su función neuromuscular.
- FASE II:** Estudio piloto para evaluar el efecto de un exoesqueleto en los trabajadores forestales: implicaciones en su salud, bienestar y trabajo.



II. INVESTIGACIÓN

FASE I: Estudio piloto sobre el comportamiento biomecánico del trabajador forestal y el efecto del exoesqueleto en su función neuromuscular.

- OBJETIVOS:**
1. Evaluar el comportamiento de la biomecánica corporal durante las labores forestales.
 2. Evaluar el efecto del exoesqueleto en la biomecánica de los trabajadores forestales.
 3. Evaluar el efecto del exoesqueleto durante las tareas forestales.



II. INVESTIGACIÓN

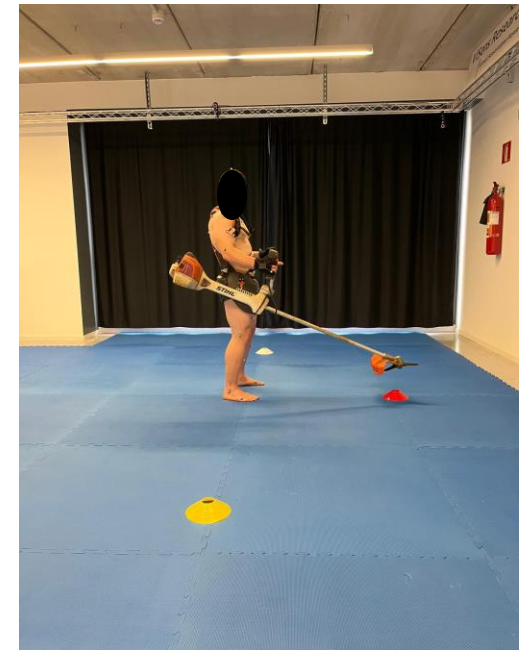
FASE I: Estudio piloto sobre el comportamiento biomecánico del trabajador forestal y el efecto del exoesqueleto en su función neuromuscular.

METODOLOGÍA:

- Informe favorable del Comité de Ética (UPV/EHU).
- Reclutamiento de participantes (n=6).
- Valoración del comportamiento muscular mediante electromiografía.
- Valoración del movimiento mediante sistema de cámaras 3D.
- Procesamiento de datos y análisis de resultados.

II. INVESTIGACIÓN

FASE I: Estudio piloto sobre el comportamiento biomecánico del trabajador forestal y el efecto del exoesqueleto en su función neuromuscular.





II. INVESTIGACIÓN

FASE II: Estudio piloto para evaluar el efecto de un exoesqueleto en los trabajadores forestales: implicaciones en su salud, bienestar y trabajo.

OBJETIVOS:

1. Valorar la usabilidad, confort y satisfacción con el exoesqueleto de los trabajadores en un entorno forestal real.
2. Valorar la salud y problemas musculoesqueléticos de los trabajadores forestales.
3. Valorar los requerimientos fisiológicos a los que hacen frente los trabajadores forestales.



II. INVESTIGACIÓN

FASE II: Estudio piloto para evaluar el efecto de un exoesqueleto en los trabajadores forestales: implicaciones en su salud, bienestar y trabajo.

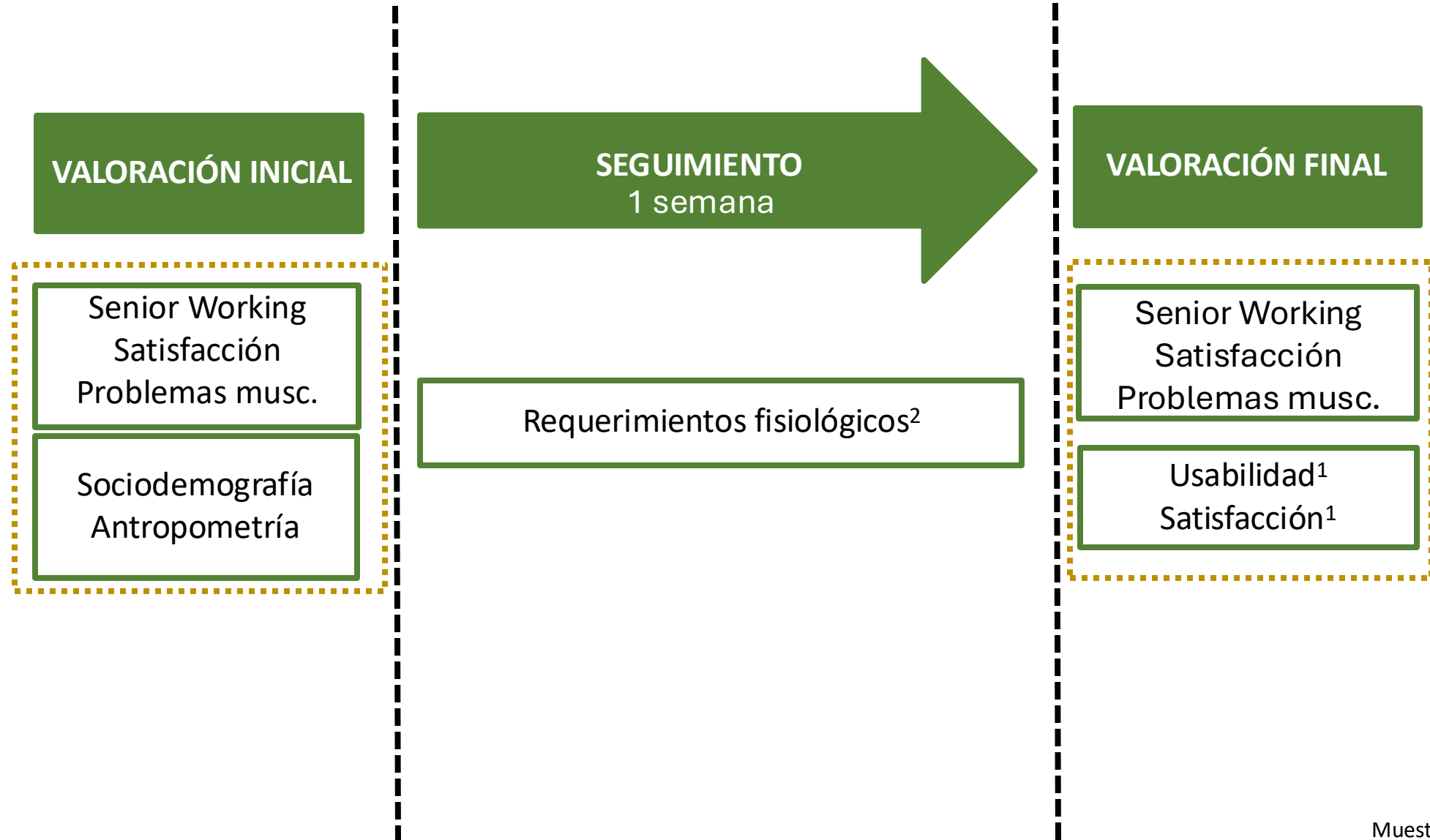
METODOLOGÍA:

- Informe favorable del Comité de Ética (UPV/EHU).
- Participantes: trabajadores del sector forestal.
- Criterios de inclusión: ser trabajador forestal, mayor de 18 años, no estar de baja médica, firmar el C.I.
- Grupo experimental (GE): 20 personas a las que se les provee de exoesqueleto.
- Grupo control (GC): 20 personas.



II. INVESTIGACIÓN

METODOLOGÍA: TEMPORIZACIÓN



¹Sólo grupo EXO
Muestra de conveniencia



II. INVESTIGACIÓN RESULTADOS (PROVISIONALES)





II. INVESTIGACIÓN

RESULTADOS (PROVISIONALES)

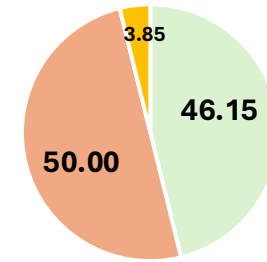
VALORACIÓN INICIAL

Participantes: edad, antropometría y experiencia laboral



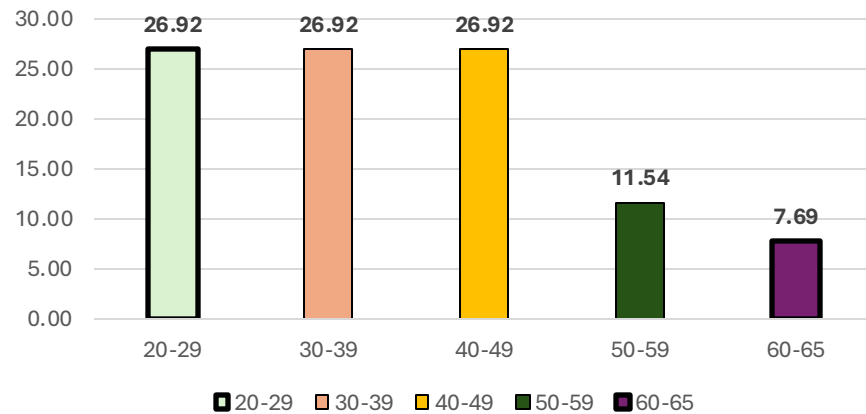
	Media	DE
Edad (años)	38,58	11,49
Altura (m)	1,72	0,07
Peso (kg)	75,58	13,88
IMC	25,57	3,86

Distribución por puestos (%)



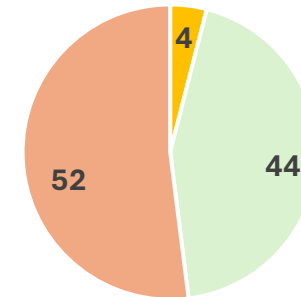
■ Desbroce ■ Motosierra ■ Alterna

Distribución por grupos de edad (%)



■ 20-29 ■ 30-39 ■ 40-49 ■ 50-59 ■ 60-65

Experiencia previa en el sector (%)



■ Menos de 1 año ■ Entre 1 y 5 años ■ Más de 5 años

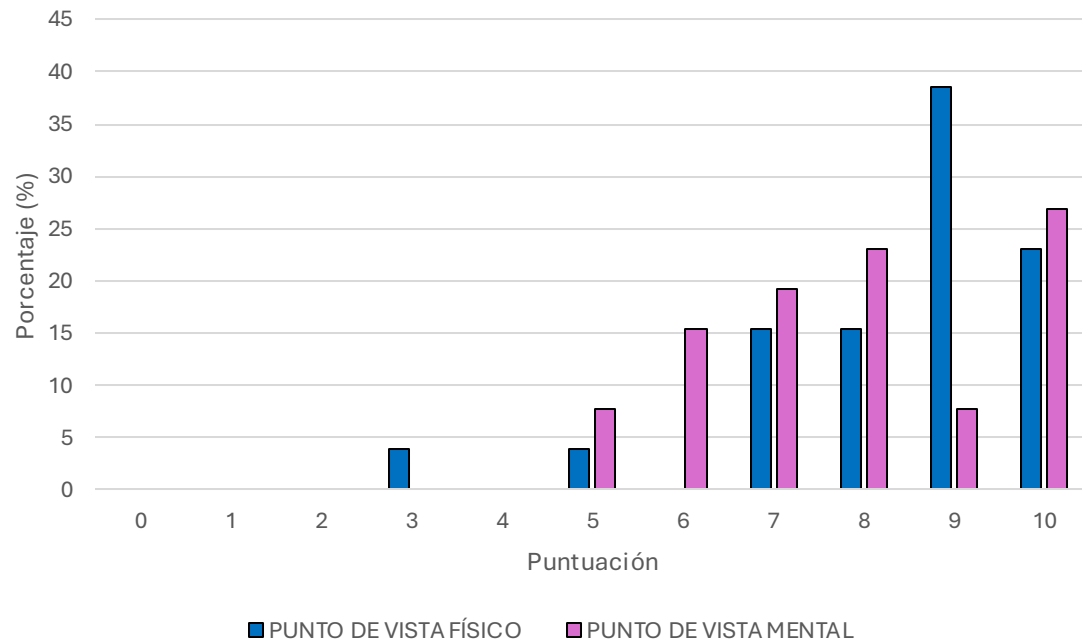


II. INVESTIGACIÓN

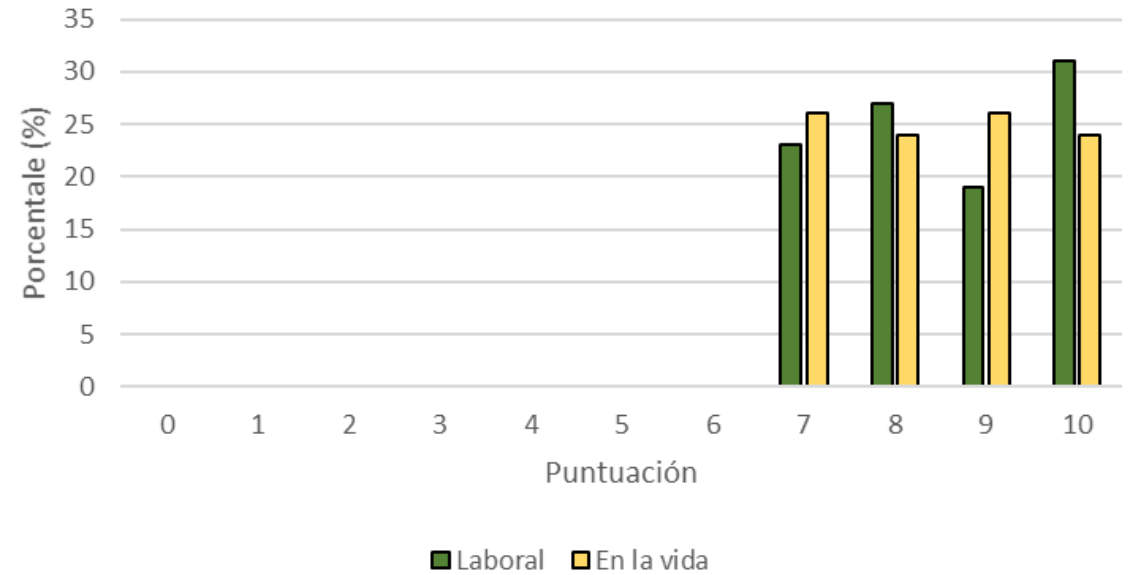
RESULTADOS (PROVISIONALES)

Exigencia laboral y satisfacción

¿Cómo de exigente es tu trabajo?



Escala de satisfacción laboral y vital

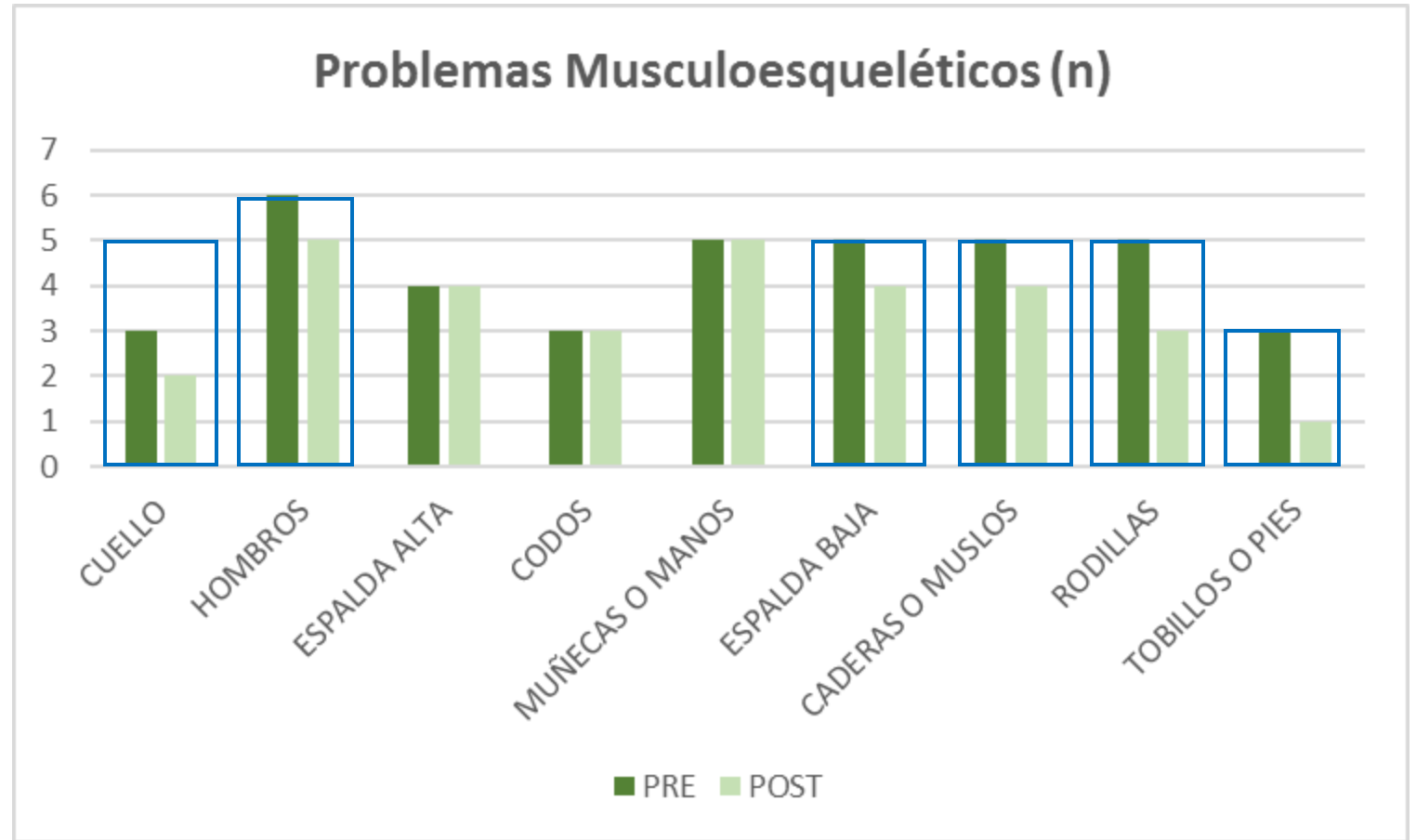




II. INVESTIGACIÓN

RESULTADOS (PROVISIONALES)

- Muestra "provisional" (n=12).
- Datos absolutos (n), no porcentajes (%)
- Poco tiempo entre PRE y POST.



II. INVESTIGACIÓN

RESULTADOS (PROVISIONALES)

Requerimientos fisiológicos



Vuelta	Vuelta	Distancia	Tiempo	Tiempo Total	Vel. Med	Pulsaciones medias	Ascenso	Descenso Total
	1	--	00:02:17	00:02:17	--	82	0m	1m
Mejor	2	0.73km	04:48:55	04:51:12	0.1km/h	97	150m	174m

Google

Resumen

Distancia	0.73 km	Tiempo de actividad	04:51:12
Tiempo Total	04:51:15	Vel. Med	0.1 km/h
Mejor Km	0.1 km/h	Pulsaciones medias	97 bpm
Ascenso	150 m	Descenso Total	175 m
Carga de entrenamiento	62	Calorías	1095 kcal
EE Aeróbico	2.4 Mantenimiento	EE Anaeróbico	0.0 Sin Efecto

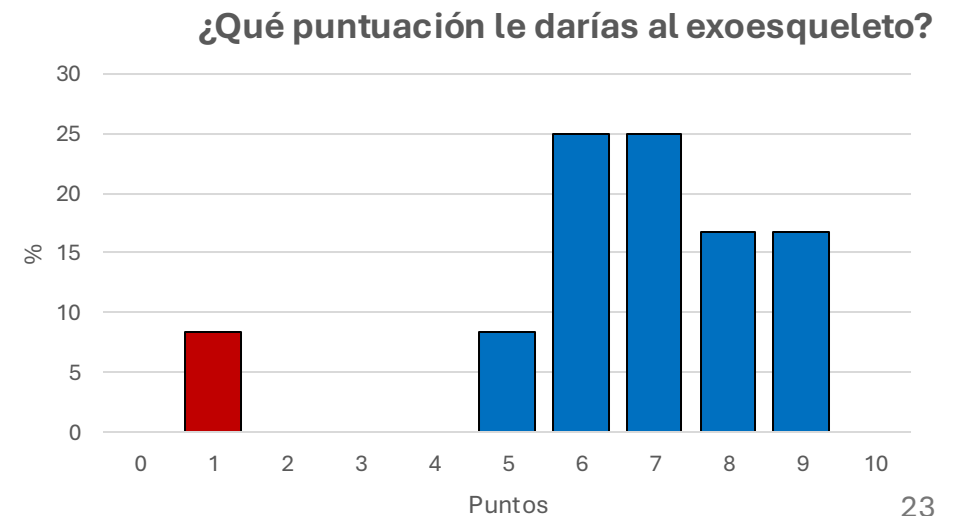
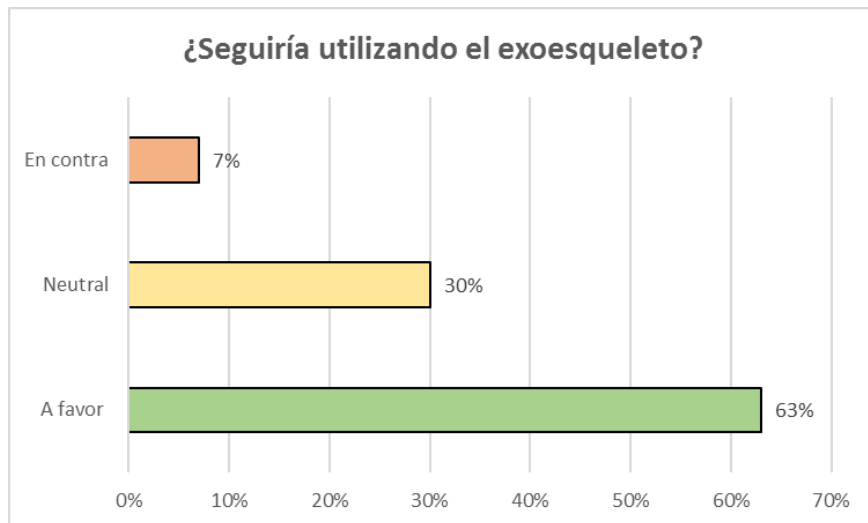
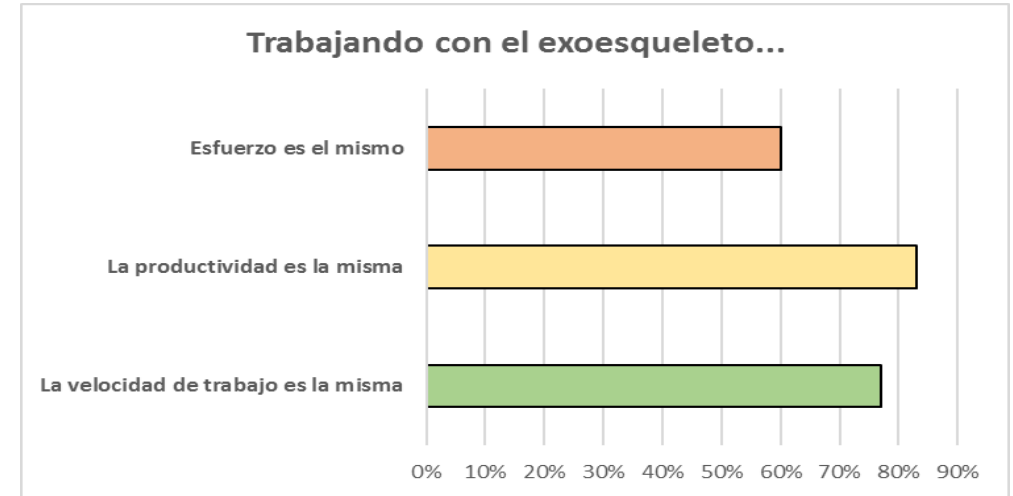
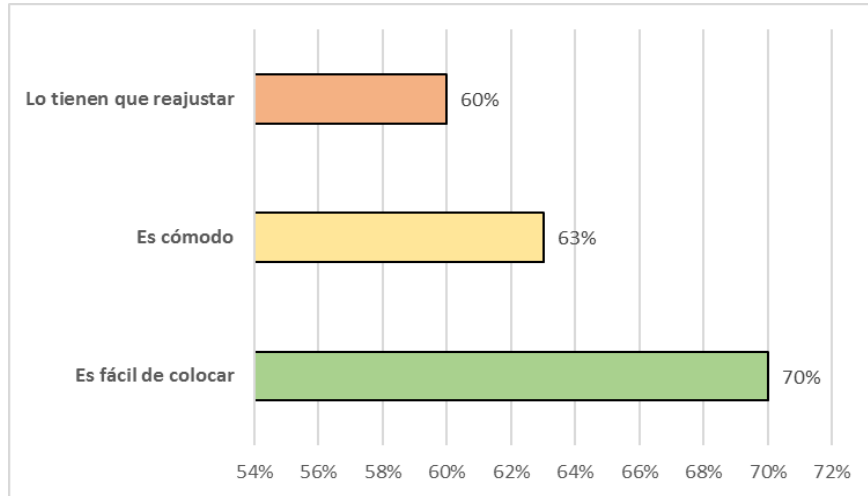


II. INVESTIGACIÓN

RESULTADOS (PROVISIONALES)

VALORACIÓN FINAL

Cuestionario de usabilidad y satisfacción con el Exoesqueleto (n=12)






II. INVESTIGACIÓN

RESULTADOS (PROVISIONALES)

Cuestionario de usabilidad y satisfacción con el Exoesqueleto (n=12)

TANTAI



 Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea


CÓDIGO: [REDACTED]

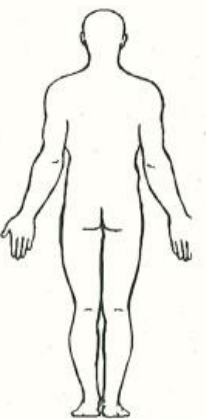
DÍA: [REDACTED]

LUGAR: [REDACTED]

1. Señala las zonas en las que el exoesqueleto te haya provocado discomfort (dolor, molestias, incomodidad, rozaduras...).

Exoa botzen den lekuan
Exoeskeletoan +
huesuaren jaramurengatik
lapon den lekua. Pasaia
egiten da





2. ¿Qué cambiarías del exoesqueleto?

- Murraren eraginez / hulla / forma exoa bostailatan oso gogor gogorzen da eta ez badu eragin exo egiten gero exoa - sorbatzaletan, eta aurrera eragin baten aurrera gogor gogorzen da egula egiten.

3. ¿Qué quitarías?

4. ¿Qué añadirías?

Aurrera da exoeskeletoan kontinuaio bat egitea gogor gogor.



II. INVESTIGACIÓN CONCLUSIONES





II. INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

- **Trabajadores relativamente jóvenes.**

Oportunidad de oro para prevenir problemas de salud y mejorar hábitos de vida.

- **Satisfacción laboral y vital elevada.**

Posible factor protector frente a problemas musculoesqueléticos.

- **Percepción del trabajo como altamente exigente**, tanto desde el punto de vista físico, como mental.

Factor de riesgo importante, ¿buscamos estrategias?

- **Problemas musculoesqueléticos:** cuellos, hombros, lumbares y piernas.

¿Podría el exoesqueleto cubrir estas necesidades?



II. INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

- **Exigencia fisiológica de las labores forestales elevada.**

Además del exoesqueleto, ¿podrían buscarse estrategias para revertir esta carga? ¿Qué se hace en otros sectores o ámbitos? Entrenamiento específico, nutrición, ergonomía, descanso...

- **Exoesqueleto: usabilidad y satisfacción "buena".**

¡Os escuchamos para mejorarlo!

Jarraitzen dugu... mila esker!

