

Ergonomía en floricultura Colombiana: resultados y lecciones (2007 a 2018)

Ing. Lope Hugo Barrero, ScD
Ing. Shyrle Berrio García, Msc



AGENDA

Contexto

Antecedentes

Proyectos Desarrollados

Resultados

Lecciones Aprendidas

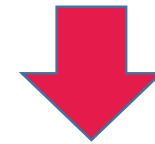
CONTEXTO

Colombia es el **2** exportador de Flores en el Mundo (después de Holanda)



- **65** años de historia.
- Genera más de **130.000** empleos directos. **600.000** indirectos.
- **25% de la mano de obra rural femenina.**
- Aporta del **7% del PIB** agropecuario nacional.
- 2017: **US\$1.300** millones y **228.000** toneladas.

Prevalece la formalidad



Los trabajadores del sector floricultor están sujetos a las reglamentaciones del sistema de seguridad social Colombiano

ANTECEDENTES

En 2005 según el Informe de Enfermedad Profesional en Colombia la **Floricultura** era el primer sector ocupacional con el **8%** de los casos de enfermedad ocupacional reportados.

La prevalencia de síntomas asociados a enfermedades como **Síndrome del túnel del carpo** pueden alcanzar niveles cercanos al

30%

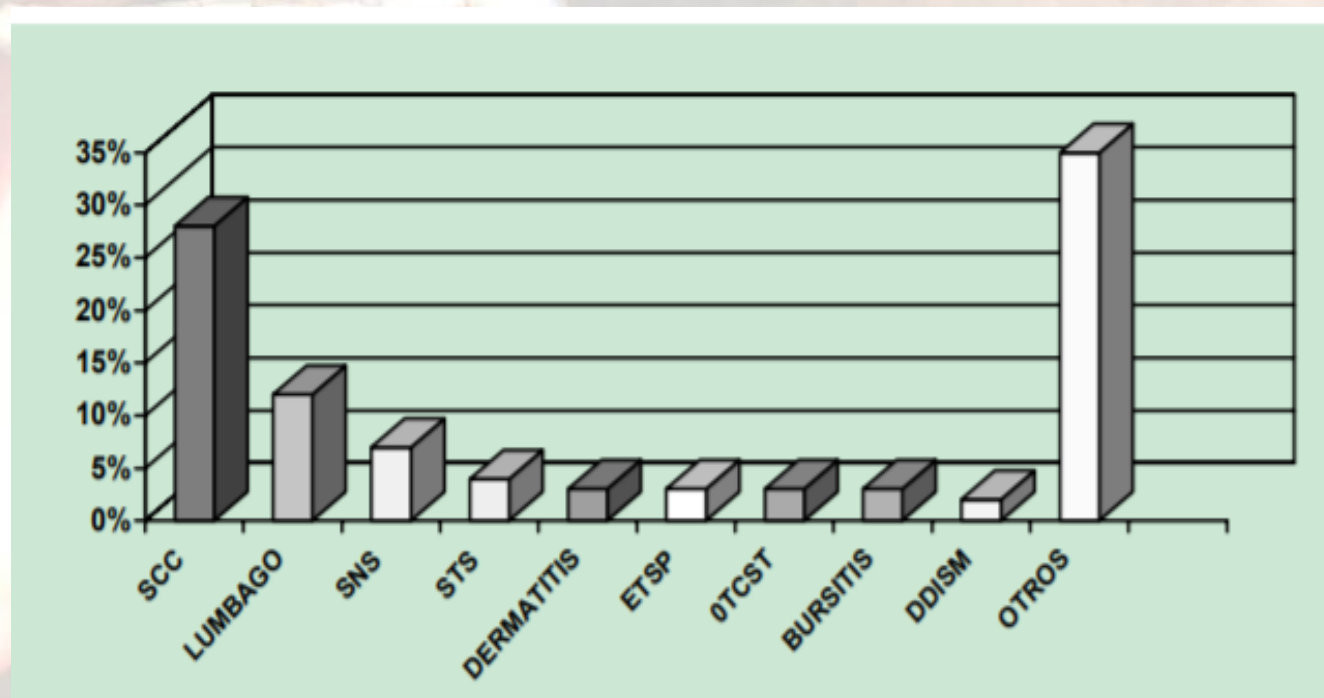




Figura 1. Resultados del modelo de colaboración industria-academia

¿Cuáles fueron las características generales del trabajo realizado?

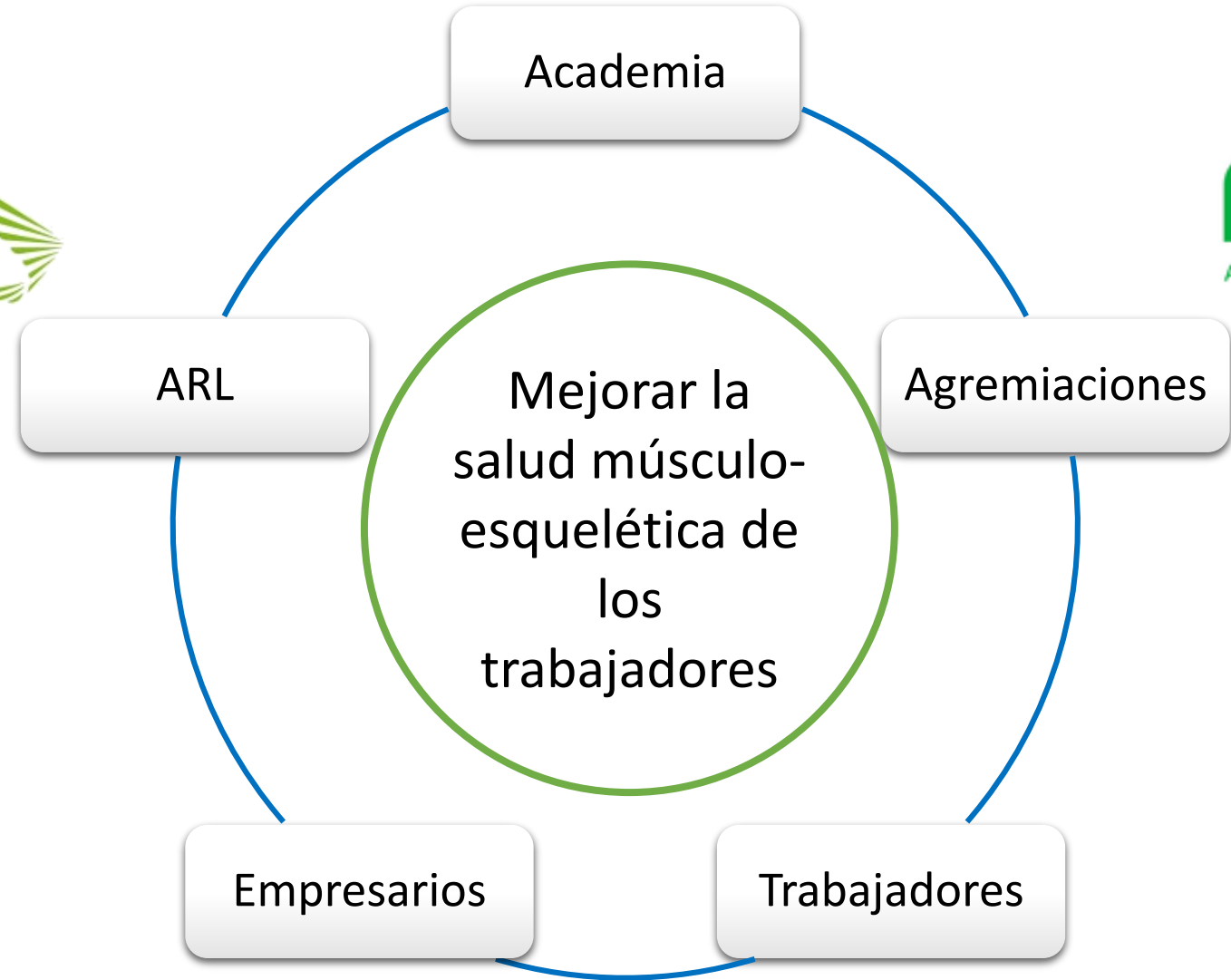
¿Cuáles fueron los principales resultados y logros del trabajo?

¿Qué factores contribuyeron al éxito del trabajo realizado?

¿Qué lecciones han sido aprendidas del trabajo realizado?



Academia



ARL

Agremiaciones

Mejorar la salud músculo-esquelética de los trabajadores

Empresarios

Trabajadores

PROYECTOS

Intervenciones asociadas a la prevención o disminución de DME en el ámbito laboral

ARL | **sura**



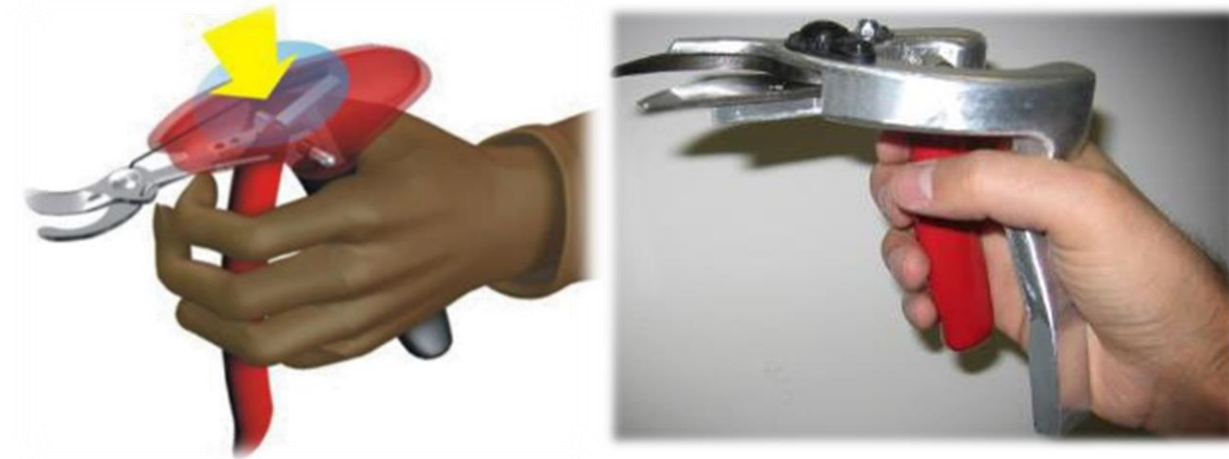
Reducir la ocurrencia de **DME** de la extremidad superior en trabajadores del sector.

Efectividad de estrategias de intervención asociadas a la prevención en una población de trabajadores de rosa del sector floricultor colombiano



PROYECTOS

Diseño de una herramienta para corte de flores y frutos



2011

UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE



2017

Patentes


- Evaluación experimental de una herramienta de corte de rosas prototipo
- Estudio de la demanda mecánica en las extremidades superiores en tareas de corte manual de rosas




Proyectos de Grado

PROYECTOS


Antropometría de mano de los floricultores colombianos de la meseta de Bogotá




2
Hand width: Hand is in neutral posture (in line with the forearm) with extended fingers and palm is facing up. This dimension is measured across the palm of the hand at the junction between the palm and the fingers, not including the thumb. The hand and fingers must be held flat (Described as in Garrett, 1971 (Hand breadth; metacarpals); Estrada, 1995 (#31); Kar et al., 2003 (#3); Nag et al., 2003 (#13); Dewangan et al., 2008 (#98); Khamkay et al., 2008 (#21 in Table 1); Ibrahim et al., 2009 (#20)).




3
Wrist width: Hand is in neutral posture (in line with the forearm) with extended fingers and palm is facing up. This dimension is measured across the wrist at the crease between the hand and the forearm below the pad of muscle at the base of the thumb. The hand must be held flat as a direct extension of the forearm (Described as in Garrett, 1971 (wrist breadth); Estrada, 1995 (#30); Nag et al., 2003 (#19)).




4
Metacarpal hand circumference: Hand is in neutral posture (in line with the forearm) with extended fingers and palm is facing up. This dimension is measured with a tape along the circumference of the palm of the hand over the junction between the palm and the fingers (palmar side) and over the knuckles (dorsal side). The hand and fingers must be held flat (Described as in Garrett, 1971 (Hand circumference; metacarpals); Estrada, 1995 (#30); Kar et al., 2003 (#3); Nag et al., 2003 (#23)).




5
Hand thickness: Hand is extended; thumb extended held away from the hand but the other fingers close together. This measurement is taken as the depth of the hand at the distal ends of the metacarpals of digits 2-5* (index, middle, ring and pinky) (Described as in Garrett, 1971 (Hand thickness; metacarpal 0); Nag et al., 2003 (#34); Ibrahim et al., 2009 (#23 at digit 2); Dewangan et al., 2008 (#67); Manshawi et al., 2008 (#23)).




6
Fist circumference: Hand is closed making a fist with the thumb resting over the second phalanges of the index and middle fingers. This dimension is measured with a tape along the circumference over the knuckles at the metacarpophalangeal joints (Described as in Garrett, 1971 (fist circumference); Kar et al., 2003 (#7); Nag et al., 2003 (#25)).



7
Wrist circumference: Hand is extended and palm is facing up. This dimension is measured with a tape along the circumference over the wrist joint, at the crease between the hand and the forearm (palmar side). The hand must be held flat as a direct extension of the forearm (Described as in Garrett, 1971 (wrist circumference); Estrada, 1995 (#34); Nag et al., 2003 (#26)).



8
Hand depth: Hand is extended with the index, middle, ring and pinky fingers close together; thumb held halfway flexed and abducted, closed together with the other fingers in a way that the

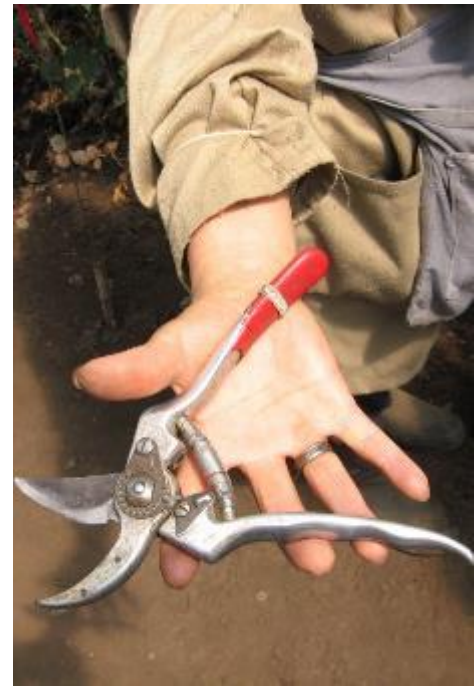


9
Hand depth: Hand is extended with the index, middle, ring and pinky fingers close together; thumb held halfway flexed and abducted, closed together with the other fingers in a way that the

Hand circumference holding fingertips: The 5 fingertips of the hand are held together. The fingertip of the ring finger rests above the pinkie finger; and the fingertip of the thumb faces up opposite to the index, middle and ring fingers. This dimension is measured with a tape along the circumference that goes over halfway of the proximal phalanges of the fingers (Described as in Garrett, 1971 (Hand circumference; fingertip over); Nag et al., 2003 (#24)).

Artículo

Estudio de los niveles de mantenimiento de la tijera en la demanda mecánica en las extremidades superiores en tareas de corte

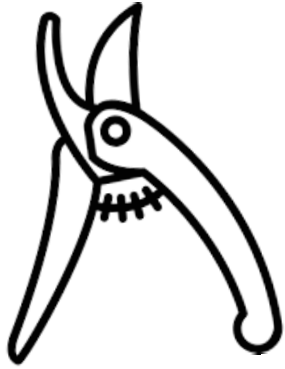


COLCIENCIAS
Ciencia, Tecnología e Innovación

Joven Investigador

RESULTADOS

1. .



4,2 - 8,4
cortes por minuto

Corte



9,4 - 12,6
movimientos por minuto

Clasificación y Boncheo

2. Reporte de **esfuerzo** (Borg) es 12-14 (algo fuerte), nivel moderado con relación a tareas altamente demandantes en la industria, pero es **más alto que el nivel promedio** en tareas fuera del trabajo.

3. **Sintomatología** típica de desordenes musculo-esqueléticos de extremidades superiores.

4. **Herramientas** usadas son muy grandes para las dimensiones de las manos de la población, **necesidad de nuevos diseños.**

RESULTADOS

5. Existen posturas extremas pronosupinación: **30° pronación -39° supinación**, en particular durante las tareas de corte de rosa.
6. Aplicación de fuerza en corte con promedios de activación de **músculos del antebrazo entre 3,6 y 24% de %MVC**, afectando principalmente los músculos que generan movimientos de extensión y desviación ulnar en la mano.
7. La información sobre **soluciones efectivas** para la reducción de la carga mecánica de trabajo en las extremidades superiores durante tareas de agricultura es escasa.
8. Herramientas **alternativas tienen alto potencial** de reducir las demandas mecánicas del trabajo, aunque requieren refinación para capitalizar beneficios esperados.
9. Los **entrenamientos posturales** pueden generar un impacto positivo especialmente en el nivel de supinación-pronación extrema.



Factores de éxito en proyectos de ergonomía

Factor de éxito	Básico	Promedio	Avanzado
Inclusión de actores interesados			X
Creación de equipos participativos de trabajo		X	
Búsqueda de objetivos de productividad y de salud	X		
Apoyo de la gerencia			X

LECCIONES APRENDIDAS

- Incluir Análisis de **factores psicosociales**
- Incluir la presentación práctica de los resultados para impactar la industria atendida. Es un reto lograr **presentar información sencilla y útil** sin comprometer la precisión y exactitud que exige la comunicación del conocimiento alcanzado.
- Inclusión de **investigadores experimentados**, así como de **investigadores en aprendizaje**, asegurando mejores procesos de enseñanza, el involucramiento de nuevas generaciones y el enriquecimiento del trabajo creativo requerido en estos proyectos.



LECCIONES APRENDIDAS

- Es importante hacer esfuerzos para incluir más colaboraciones **nacionales e internacionales**.
- El esquema participativo incluyó a las empresas productoras, la aseguradora, profesionales de la salud ocupacional y la academia. **Los trabajadores**, aunque participaron y opinaron tuvieron un rol menos principal. En el futuro, es necesario proponerse lograr una **participación más amplia y central** en la identificación de sus propios factores de riesgo y las soluciones para ellos.

Referencias

- Machado A. Colombia rural, razones para la esperanza. Bogotá: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (pnud); 2011.
- Machado A, Salgado C, Vásquez R. La academia y el sector rural. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2004.
- Ministerio del Trabajo. MinTrabajo inicia cruzada para formalizar trabajadores de los sectores de transporte, agricultura y construcción [internet]. 2012 [citado 2013 mayo 12]. Available from: <http://www.mintrabajo.gov.co/octubre-2012/1163-mintrabajo-inicia-cruzada-para-formalizar-trabajadores-de-lossectores-de-transporte-agricultura-y-construccion-.html>
- Fa F. Musculoskeletal disorders in labor-intensive agriculture. Appl Ergon 2010;41(6):738-43.
- Tafur FJ. Informe de enfermedad profesional en Colombia, 2003-2005. Bogotá: Ministerio de la Protección Social; 2007.
- Barrero LH, Pulido JA, Berrio S, Monroy M, Quintana LA, Ceballos C, et al. Physical workloads of the upper-extremity among workers of the Colombian flower industry. Am J Ind Med 2012;55(10):926-39.
- Barrera J. Evaluación experimental de una herramienta de corte de rosas prototipo desarrollada en el Centro de Estudios de Ergonomía. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2009.
- Berrío S. Estudio de la demanda mecánica en las extremidades superiores en tareas de corte manual de rosas. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2010.
- Barrero LH, Duarte A, Quintana LA, Varga MA, Villalobos GH. Prevención de trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores relacionados con el trabajo: revisión sistemática. Arch Prev Lab 2011;14(3):138-46.
- García R, Felknor S, Córdoba J, Caballero JP, Barrero LH. Hand anthropometry of the Colombian floriculture workers of the Bogota plateau. Int J Ind Ergon 2012;42:183-98.
- Barrero LH, Duarte A, Quintana LA, Vargas AM, Villalobos GH. Intervenciones asociadas a la prevención o disminución de desórdenes musculoesqueléticos en el ámbito laboral. Bogotá: arp Suratep; 2008.
- Berrío S, Quintana LA, Barrero LH. A field experiment comparing mechanical demands of two pruners for flower cutting. Work 2012;41:1342-5.
- Barrero LH, Ceballos C, Ellegast R, Pulido JA, Monroy M, Berrío S, et al. A randomized intervention trial to reduce mechanical exposures in the Colombian flower industry. Work 2012; 41 (Suppl 1):4971-4.
- Hägg GM. Corporate initiatives in ergonomics - an introduction. Appl Ergon 2003;34:3-15.
- Hignett S, Wilson JR, Morris W. Finding ergonomics solutions - participatory approach. Occup Med 2005;55:200-7.



GRACIAS