

# EVALUACIÓN COMPARATIVA DE FACTORES DE PREFERENCIA USO DE UNA HERRAMIENTA DE CORTE PARA FLORICULTURA CON UN NUEVO DISEÑO, VERSUS LA HERRAMIENTA TRADICIONAL, ESTUDIO PILOTO

Jorge Córdoba Sánchez; [cordobaj@javeriana.edu.co](mailto:cordobaj@javeriana.edu.co)

Leonardo Quintana Jiménez; [lquin@javeriana.edu.co](mailto:lquin@javeriana.edu.co)

Universidad del Rosario, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Bogotá Colombia, 2014.

## Resumen.

Colombia es uno de los principales productores de flores y rosas a nivel mundial y a través de los años ha presentado diversos problemas en la actividad industrial que permite la recolección de rosas. La cosecha y alistamiento del producto se realiza mediante actividades principalmente manuales. El corte de la rosa se efectúa con una herramienta conocida como tijera de poda manual, lo cual ha dado lugar a problemas ergonómicos al efectuar el corte, particularmente evidentes en personas de manos pequeñas, pues la apertura de operación excede la longitud máxima de extensión y capacidad de agarre de la mano, lo que conlleva a esfuerzos y posturas perjudiciales, especialmente desviaciones ulnares/radiales y flexión/extensión pronunciada de muñeca, permitiendo la aparición de lesiones por trauma acumulativo en el conjunto mano-muñeca. Este trabajo evalúa un nuevo diseño de tijera de poda manual concebida para disminuir el problema de posturas perjudiciales de la muñeca en el momento del corte. Se trata de un estudio cuasi-experimental, de observaciones pareadas, que permitió evaluar el nuevo diseño de tijera en condiciones reales de uso durante una fracción de la jornada de trabajo, donde los operarios la pudieron comparar con su tijera convencional y pudieron calificar las características de diseño de cada una de ellas a través de una escala de intervalo con rostros felices a tristes. Factores novedosos como el sistema de agarre con mango rotativo fueron bien aceptados en la nueva tijera, así como la suavidad en el accionamiento. El peso de la nueva herramienta es mayor a la actual y no fue bien aceptado. Personas de mayor edad y con mayor tiempo en el cargo muestran una preferencia hacia la tijera de poda que utilizan actualmente.

**Palabras Claves.** Evaluación ergonómica, miembro superior, desordenes osteomusculares, herramienta de mano, floricultura, tijera de jardinería, escala de intervalo.

## Abstract

Colombia is one of the leading flowers and roses producers around the world. The collection of roses in industrial activity has presented many problems through the years. The harvesting and enlistment product activities are made mainly using manual activities. The rose cut is made with a tool known as hand pruning shear, which has caused ergonomic problems during the cutting activity. Particularly, it is evident in people with small hands, because problems in the opening operation that exceeds the maximum length of extension and the ability to grip the hand. These conditions lead to efforts and harmful postures, especially ulnar / radial deviation and pronounced flexion / extension on wrist, allowing the emergence of cumulative trauma injuries in the hand-wrist joint. This paper evaluates a new design manual pruning scissors, designed to reduce the problem of harmful postures of the wrist at the time of the cut. It is a quasi-experimental study of paired observations, which allowed us to evaluate the new design scissors in real conditions of use for a fraction of the work day, where the operators were able to compare with the conventional scissors and could describe the characteristics design of each through an interval scale from happy faces to sad faces. Factors such as innovative gripper system with rotating handle and smoothness in the drive were well accepted in the new scissors. The weight of the new tool, more than the current,

was not well accepted. Older people and with more time at this type of job show a preference toward pruning shears currently using.

## Key Words

Ergonomic assessment, upper limb, musculoskeletal disorders, hand tool, floriculture, gardening scissors, interval scale.

---

### 1. Introducción

El desarrollo de nuevas herramientas de mano para tareas puntuales de la industria, no presentan el mismo avance que otros desarrollos tecnológicos. Sin embargo las herramientas de mano aún son y seguirán siendo muy utilizadas por distintos sectores de la industria y, como tales, son evaluadas constantemente, a fin de minimizar la afectación en los operarios que las manipulan, (Chang, 1999; Roquelaure, 2004; Björing, 1999; Kong, 2007). En el sector floricultor la totalidad del corte y recolección de rosas se lleva a cabo mediante el uso de tijeras de poda, por lo tanto el desarrollo de una línea de tijeras que contemplen disminuir los factores generadores de lesiones por trauma acumulativo en miembro superior siempre será una necesidad. Este estudio permitió identificar los factores que determinan la preferencia de uso en tijeras de poda para floricultura, contribuyendo a la optimización de una línea concebida para la población y tipo de tareas que se llevan a cabo en el sector floricultor colombiano.

Colombia, como principal productor de flores y rosas a nivel mundial y líder en este mercado<sup>1</sup>, presenta una dinámica y volumen de producción que tiene en cuenta como factor de riesgo los problemas ergonómicos, debido a la elevada cantidad de procesos que se desarrollan de forma manual, especialmente durante el uso de las tijeras de poda que intervienen en la actividad para la recolección de las rosas, su preparación y posterior comercialización. Estas actividades son desarrolladas en más de un 80% por mujeres, debido al cuidado y delicado criterio de selección que se requiere para obtener un producto de excelente calidad. Desde

el punto de vista biomecánico, las labores de corte, recolección y alistamiento de la rosa generan situaciones altamente demandantes y repetitivas para los miembros superiores (conjunto mano-muñeca-brazo).

Las actividades repetitivas en miembro superior, (conjunto mano-muñeca) han sido ampliamente estudiadas en diversos sectores industriales, concluyendo que existe una relación entre la sobre-utilización del miembro superior y el desarrollo de trastornos de trauma acumulativo (CTDs) (Nancy, 1992; Melhorn, 1996; Eapen, 2010). Estas perturbaciones se pueden incrementar debido al uso de instrumentos con diseños inadecuados, que no fueron concebidos para la actividad específica en la cual se utilizan y que no se adaptan a las dimensiones y características anatómicas de la persona que desempeña la labor (Strasser, 1995; Björing, 1999).

En el sector floricultor, el proceso de corte y recolección de rosa ha tomado la mayor importancia de estudio por encima de otras actividades, debido a que las personas que las desempeñan han presentado mayores problemas por CTDs, a lo largo de los años en comparación con otras actividades del sector (Chang, 1999; Roquelaure, 2004). Entre los principales CTDs identificados se encuentran el síndrome del túnel del carpo, tendinitis y epicondilitis (Montgomery, 2003), convirtiéndose esto en un importante problema de salud laboral, tanto para las empresas floricultoras como para las entidades prestadoras de los servicios de salud y las administradoras de riesgos laborales que prestan atención a los trabajadores.

La situación anterior se corrobora al encontrar estudios enfocados en el rediseño de herramientas de mano para diversos usos, donde

---

<sup>1</sup> Asociación Colombiana de Exportadores de Flores. ASOCOLFLORES

se evalúa su manipulación (Strasser, 1995; Dorsa, 2002; Dababneh, 2004; Pelczar, 2009), las cuales buscan que, al momento de manipularlas, la muñeca del operario se mantenga en una posición neutra, pues el ángulo que esta adopta al momento de su uso tiene relación directa con la comodidad, como lo demuestran estudios realizados con herramientas de mano tipo alicates (Serajul, 2010).

El primer problema de las tijeras de poda utilizadas en los cultivos de rosas en Colombia es el sobredimensionamiento, pues son más grandes que la mano de los trabajadores que las accionan, como lo demostró el estudio de García (2012), consistente en el levantamiento de la antropometría de mano de un grupo de trabajadores en una empresa cercana a Bogotá. El segundo problema se refiere a la manera de sujetar la tijera al momento del corte, pues la convencional no permite que la muñeca se mantenga en una posición neutra al momento de accionarla, situación corroborada con estudios de goniometría y electromiografía de superficie (Barrera, 2009; Berrio, 2011) la cual incrementa el riesgo de adquirir un CTD en miembro superior, como el síndrome del túnel carpiano, siendo esta la principal patología musculoesquelética de origen laboral reportada actualmente en Colombia por las administradoras de riesgos laborales, con un promedio del 42.5% frente a las demás patologías. Sin embargo se ha presentado una disminución constante entre los años 2009 a 2012 (Fasecolda, 2013).

Un estudio experimental, desarrollado por el Centro de Estudios de Ergonomía de la Universidad Javeriana (Cordoba, 2008), buscando dar solución al problema de diseño de las tijeras de poda, propuso un nuevo diseño, cuya principal característica de agarre es permitir que la persona mantenga la muñeca en una posición neutra, mientras acciona el mecanismo de corte, de manera similar al de una regadera de jardín. A su vez, el tamaño de esta tijera se adapta a las manos pequeñas de la población Colombiana que cumple las labores. El diseño propuesto mantuvo los materiales de los dispositivos convencionales, contando con una estructura en aluminio, con unas manijas en posición vertical y unas cuchillas de corte en

acero en posición horizontal (figura 1)

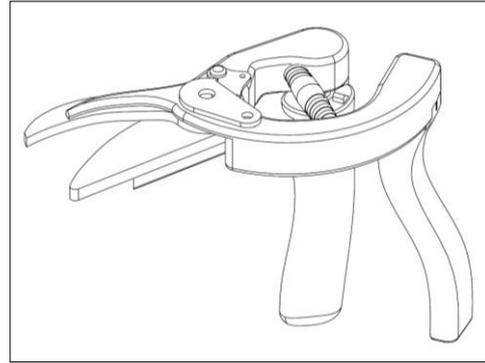


Figura 1. Nueva herramienta.

En el presente estudio se realizó una evaluación de las características de diseño de una nueva tijera de poda de rosas en condiciones reales de uso, contando con un único prototipo elaborado en aluminio, totalmente funcional, el cual fue utilizado durante jornadas completas de trabajo. El estudio permitió evaluar directamente de los propios trabajadores los factores subjetivos de percepción de uso que tienen frente a este nuevo instrumento, comparando los niveles de usabilidad con la tijera convencional e identificando puntos débiles susceptibles de mejora. Se evaluaron características que permiten minimizar el rechazo hacia la futura implementación de estos nuevos diseños, debido a que estudios previos (Elaine, 2004) han permitido conocer que los seres humanos tienen un determinado porcentaje de abandono cuando se dan procedimientos nuevos y se resisten al cambio cuando se introducen modificaciones en las formas de trabajo establecidas. El estudio pretende conocer la aceptación que tiene el nuevo diseño de tijera de poda y que sus resultados sean el insumo para la implementación de mejoras en nuevos diseños de tijeras de poda de rosa, logrando que estas nuevas herramientas de mano tengan una alta aceptación por parte de los trabajadores, siendo las más cómodas posibles, dado que una herramienta confortable aumenta la satisfacción laboral y la eficiencia y disminuye la probabilidad de ocurrencia de un accidente o lesión acumulativa (Evers, 2004).

## 2. Materiales y métodos

El presente es un estudio cuasi-experimental, de observaciones pareadas, donde se compararon dos tijeras de poda para floricultura, evaluando

de manera preliminar los factores de preferencia de uso de cada una de ellas. El estudio se llevó a cabo en un cultivo de flores de la sabana de Bogotá, ubicado en Subachoque (Cundinamarca). El cultivo contaba con cerca de 60 personas trabajando en el área de cosecha y post cosecha de rosas, de las cuales por conveniencia el cultivo puso a disposición del estudio a 20 sujetos, dedicados únicamente al corte de rosa. Se evaluaron hombres y mujeres, con edades entre 22 y 51 años, con una experiencia en estas actividades de 2 a 23 años. Se excluyeron operarios que se encontraban en estudio de enfermedad profesional o que hubieran presentado algún desorden músculo esquelético en miembro superior, así como aquellos con menos de dos años en las actividades de corte. Igualmente fueron excluidos quienes no aceptaron participar voluntariamente. Las variedades de rosa cortadas fueron: *Eskimo*, *White Dove*, *Topaz*, *Freedom*, las cuales tenían un grosor de tallo entre 0.5 a 0.9 mm. En algunos casos se observaron tallos de 1.2 cm. No se realizaron corte de tallos basales los cuales pueden presentar diámetros cercanos a los 2 cm.

El estudio realizó las evaluaciones de las tijeras de poda por medio de un cuestionario corto, de fácil comprensión, especialmente para personas con un grado de escolaridad bajo, presentando un rango de íconos gráficos de caras felices a tristes para facilitar la calificación por parte del trabajador (Navas, 2012). Los cuestionarios fueron diseñados para cuantificar y universalizar la información y estandarizar el procedimiento de la entrevista. Su finalidad fué conseguir la comparabilidad de la información entre ambas tijeras (Arribas, 2004). Se realizó una prueba piloto de los cuestionarios con 5 personas que trabajaban en el área de servicios generales de una universidad en Bogotá.

El estudio permitió realizar pruebas hedónicas para establecer diferencias e identificar el sentido o magnitud de las mismas (Navas, 2012). A los operarios se les aplicó un cuestionario para que evaluaran 7 variables referentes a su tijera actual (agrado, peso, manipulación, seguro, accionamiento, reapertura, agarre). Posteriormente, se les presentó una nueva tijera de corte para que la utilizaran durante una fracción del tiempo de su

jornada laboral, aproximadamente 1.5 horas, y al finalizar se les pidió que calificaran 7 variables de dicha tijera (Similitud, peso, manipulación, seguro, accionamiento, reapertura, agarre mango rotativo). Los cuestionarios utilizados tanto para la tijera actual como para la nueva tijera presentaban una escala cuantitativa de intervalo, con asignación de puntuación de 4 a 1, siendo “4” el de mayor favorabilidad y “1” el de menor favorabilidad.

Las variables incluidas en el cuestionario hicieron referencia al nivel de agrado y agarre de la tijera actual; la similitud y agarre con mango rotativo de la nueva tijera; el peso, la facilidad de manipulación, la facilidad del uso del seguro de bloqueo, la dureza de accionamiento y la facilidad de reapertura de ambas tijeras. También se tuvieron en cuenta las variables sociodemográficas: edad y tiempo en el cargo, así como el tiempo de uso de la tijera actual (Tabla 1).

Nombre de la variable	Definición
Tijera de poda	Tijera para el corte y poda de rosa
Trabajador	Persona dedicada al corte y recolección de rosas
Agrado de la tijera actual	Gusto que se tiene por la tijera usada todos los días
Peso	Percepción de peso de las tijeras
Manipulación	Facilidad de movilidad de las tijeras mientras se utilizan entre los tallos de la rosa
Seguro de bloqueo	Facilidad para accionar el seguro que bloquea las tijeras
Accionamiento	Suavidad para accionar las tijeras en el momento del corte
Reapertura	Facilidad con la que se reabren las tijeras luego de efectuar el corte
Agarre tijera actual	Capacidad para sujetar la tijera actual mientras se utiliza
Agarre tijera nueva	Capacidad para sujetar la tijera nueva con mango rotativo mientras se utiliza
Similitud	Que tan parecidas son para el trabajador las tijeras evaluadas
Edad	Años cumplidos al momento de aplicar el cuestionario
Tiempo en el cargo	Tiempo en el cargo desde que inició labores en el corte de rosas
tiempo de uso tijera actual	Tiempo en años desde que comenzó a utilizar la tijera actual

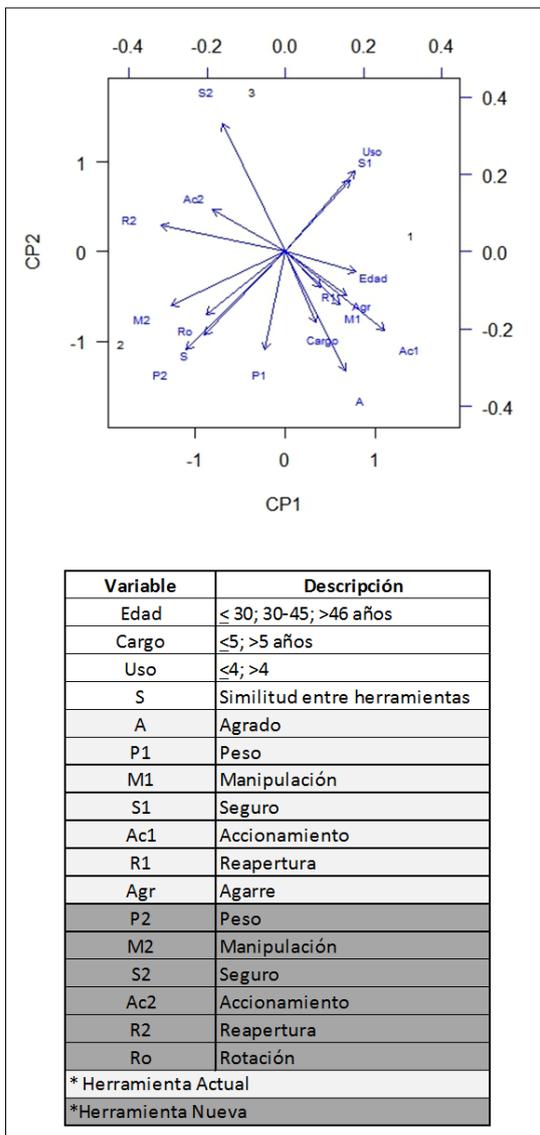
Tabla 1. Variables evaluadas

Los cuestionarios incluían 7 preguntas, de las cuales 5 eran idénticas para ambas herramientas (2 a 6), y dos eran exclusivas para cada una (1 y 7). Por lo tanto, las preguntas 2 a 6 de ambos cuestionarios fueron comparadas entre si y las preguntas 1 y 7 fueron evaluadas de forma independiente para cada tijera. Para la

visualización integral de los datos obtenidos de las 20 personas encuestadas, se realizó un análisis de componentes principales (Peña, 2002) utilizando las calificaciones originales de cada individuo para las dos tijeras. Además se involucraron en el análisis tres rangos de edad ( $\leq 30$ , 30-45,  $< 46$ ), tiempo en el cargo ( $>5$ ;  $<5$  años) y tiempo de uso de la herramienta actual ( $<4$ ;  $>4$  años). Los análisis se realizaron mediante el paquete *FactoClass* del lenguaje estadístico R (Pardo, 2007).

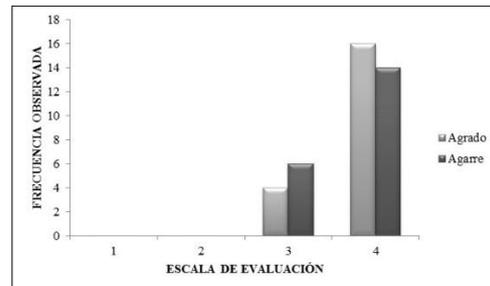
### 3. Resultados

El análisis de componentes principales que permite visualizar e interpretar los datos de manera integral se muestra en la gráfica 1.



Gráfica 1. Análisis de componentes principales que muestra la relación potencial entre las variables del estudio.

La calificación de agrado (A) de la tijera actual fue superior a 3 (Gráfica 2). Por otro lado, en la gráfica 1, se observa que existe una relación potencial entre el agrado por la tijera actual y el tiempo en el cargo, dado por la dirección de las variables (cargo y agrado) que es prácticamente la misma.



Gráfica 2. Frecuencias observadas para la evaluación sensorial del agrado y del agarre de la herramienta actual.

La calificación dada por los trabajadores con respecto a la similitud (S) entre las tijeras fue aleatoria, no observándose preferencia hacia ninguno de los niveles de la escala de evaluación. Sin embargo, al observar la gráfica 1 de relación potencial de componentes principales, se observa que los trabajadores de mayor edad no encuentran similares las tijeras.

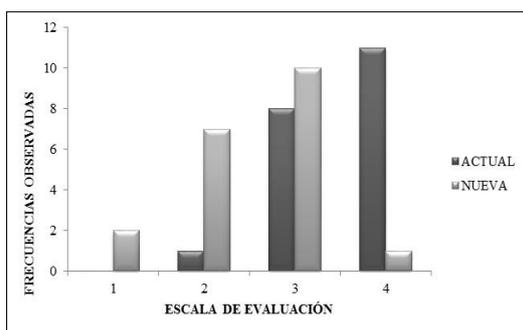
Por su parte, la calificación del agarre (Agr) de la tijera actual fue superior a 3 (Gráfica 2). Las mayores calificaciones se obtuvieron para los grupos de mayor edad y tiempo en el cargo, lo que se puede observar en la gráfica 1, con la posición de la variable agarre (Agr), entre las variables edad y tiempo en el cargo. Por otra parte, la sensación de agarre del mango rotativo (Ro) de la nueva tijera fue calificada entre 2 y 3, especialmente por personas con mayor tiempo en el cargo (Cargo).

Entre las variables que son comparables se encontró que el peso (P1) (P2) presenta las mayores calificaciones para la tijera actual (Gráfica 3). Así, las personas con mayor tiempo en el cargo y uso de la actual, muestran potencialmente una mejor discriminación de la diferencia de peso. Esto se evidencia en la Gráfica por la posición contraria de la variable tiempo de uso contra la variable peso (P2), y la mayor amplitud del ángulo entre la variable cargo y peso (P2). El 55% de las personas califican bien el peso de ambas herramientas, y un 40% no encuentra agradable el peso de la

nueva tijera pero si encuentra agradable el peso de la actual. (Tabla 3).

		Herramienta nueva		
		1,2	3,4	
Herramienta actual	Peso	1,2	1	0
		3,4	8	11
	Manipulación	1,2	0	2
		3,4	8	10
	Seguro	1,2	3	4
		3,4	5	8
	Accionamiento	1,2	2	4
		3,4	4	10
	Reapertura	1,2	1	2
		3,4	0	17

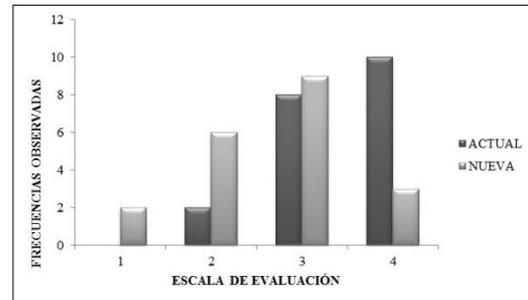
Tabla 3. Tablas de contingencia.



Gráfica 3. Frecuencias observadas para la evaluación sensorial del peso de las dos herramientas

En cuanto a la manipulación (M2), ésta mostró calificaciones más favorables en la tijera actual (Gráfica 4). El 90% de las personas califica de manera positiva la manipulación de su herramienta actual y de estas, el 40% le parece desfavorable la manipulación de la nueva tijera (Tabla 3). Así, al observar la gráfica 1, la

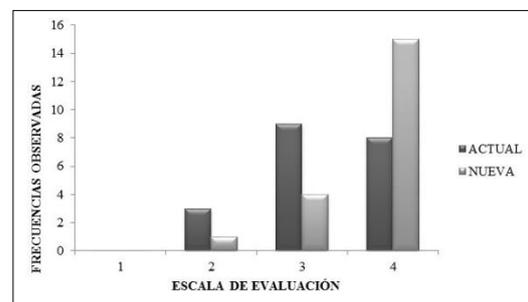
dirección del vector manipulación de la tijera actual (M1) se encuentran en el mismo sentido de los vectores de tiempo en el cargo y tiempo de uso, mostrando una potencial relación entre las personas con mayor tiempo en el cargo y tiempo de uso, quienes le dan una mejor calificación a la manipulación de la tijera actual en comparación con la nueva.



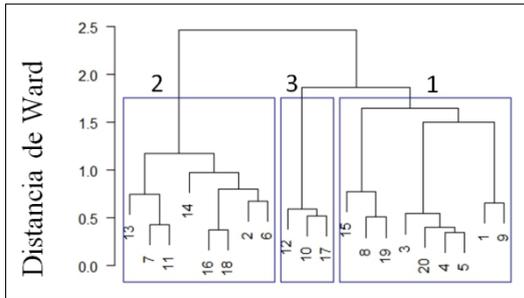
Gráfica 4. Frecuencias observadas para la evaluación sensorial de la manipulación de las dos herramientas

La calificación en cuanto a la facilidad en el uso del seguro de bloqueo (S1) (S2) y la suavidad en el accionamiento (Ac1) (Ac2) presentaron igual número de calificaciones altas para ambas tijeras (tabla 3). La apreciación dada por los trabajadores es aparentemente independiente de la edad, tiempo en el cargo y tiempo de uso de la tijera actual.

La calificación de la reapertura (R1) (R2), fue más favorable para la tijera nueva (Gráfica 5). En este caso, las personas más jóvenes califican más positivamente la reapertura en la nueva, lo que sugiere una potencial relación entre la edad y la calificación positiva la reapertura, como se aprecia en la gráfica 1, donde el vector R2 tiene una posición opuesta al vector de edad.



Gráfica 5. Frecuencias observadas para la evaluación sensorial de la reapertura de las dos herramientas.



Gráfica 6. Dendrograma de clasificación para las personas que participaron en el estudio (*FactoClass*, lenguaje estadístico R).

Adicionalmente, en el presente estudio, se realizó la agrupación de las personas con base en la similitud de sus respuestas (Gráfica 6), observándose en el grupo “1”, personas con mayor edad (> 45 años), tiempo en el cargo (> 5 años) y uso de la tijera (> 4 años), las cuales mostraron preferencia por las características de la tijera actual, y calificaron de manera baja la nueva. Por lo cual, el grupo se localiza en el sector de influencia de las variables de la tijera actual (Gráfica 1)

Por otra parte, el grupo “2” incluye las personas con mayor tiempo en el cargo (> 4 años), con edades en el rango medio (30 – 45) y poco tiempo de uso de su herramienta actual (> 4 años), las cuales calificaron de manera positiva las características tanto de la tijera nueva como de la actual, como se puede ver en la Gráfica 1, donde el centroide del grupo se encuentra opuesto al factor uso y en dirección similar al factor cargo y edad.

Finalmente, en el grupo “3” se encuentran las personas que dieron calificación baja a varias de las características de su actual tijera, y calificaron de manera positiva las características de la nueva, como se aprecia en la gráfica 1 debido a la posición opuesta del centroide con respecto al grupo “1” y alguna tendencia hacia el grupo “2”.

#### 4. Discusión

La evaluación permite identificar una preferencia hacia la herramienta actual, situación esperable, debido al factor de resistencia al cambio cuando se introducen modificaciones en los métodos de trabajo establecidos (Elaine, 2004). No fue posible establecer una marcada diferencia entre ambas tijeras, pues los resultados fueron aleatorios,

encontrándose que algunas personas las calificaron como muy similares y otras con muchas diferencias. Sin embargo, habiéndose obtenido resultados positivos en cuanto a la similitud de los dos dispositivos, por parte de los trabajadores, se puede esperar que a medida que se vayan habituando al uso del nuevo, se irá reduciendo la percepción de grandes diferencias entre uno y otro.

El factor referente al agarre, entendido como la sensación al sujetar el dispositivo, fue superior en la tijera actual. Sin embargo, debido a la introducción de un mango rotativo que cambia por completo la manera de sujetar la nueva, se esperaban calificaciones muy bajas, no obstante los resultados fueron superiores a las expectativas, encontrando calificaciones de 2 y 3 entre personas con mayor tiempo en el cargo, aun cuando no se vislumbró un comportamiento definido en esta variable.

En cuanto al factor atinente al peso, se encontró que es mejor aceptado en la tijera actual, habiéndose obtenido calificaciones más bajas en la nueva, debido a que el peso en esta es 55% superior al de la tradicional: 200 gramos contra 310. Empero para las personas más jóvenes esta disparidad no fue significativa. Se espera lograr calificaciones más altas, al buscar que el peso de la nueva sea más cercano al de la actual. En la medida en la que se baja el peso, se prolonga el tiempo en el cual el operario desarrolla su actividad, sin generar fatiga muscular al vencer la fuerza de la gravedad, mientras sostiene el dispositivo (Chang, 1999).

El factor relativo a la manipulación, presenta calificaciones que muestran preferencia por la tijera actual. Sin embargo la nueva obtiene calificaciones en el rango de 2 a 3 que, sin ser bajas, es el elemento que más interés reviste en la investigación, pues se pretende que la sensación al manipular la nueva podadora logre calificaciones de 4, teniendo un tacto muy cercano al de la actual. Se tiene la expectativa que con ajustes de diseño, la sensación de agarre sea aún más positiva, incluso en condiciones de corte difíciles, como cuando la densidad de los tallos es elevada. Se espera que con variaciones en el ángulo de las cuchillas se obtenga un mejor control de la herramienta, mejorando la sensación en la maniobrabilidad.

Los factores estudiados que presentaron, a su vez mayor similitud y calificaciones con tendencia a ser positivas en los dos artefactos de poda, fueron la facilidad de uso del seguro de bloqueo y la suavidad de accionamiento, entendiendo que esta depende en alto grado del estado de mantenimiento y de la limpieza en las hojas de corte.

El factor que obtuvo la mejor calificación para la nueva tijera de poda fue la facilidad de reapertura, circunstancia directamente relacionada con la suavidad de accionamiento, pues es altamente sensible al estado de limpieza de las cuchillas. Si esta situación es mantenida en el tiempo, por medio de un diseño que evite la acumulación de sedimento y facilite el aseo, se evitará que se trabe y que el operario tenga que ayudar a la apertura, evento reportado por los trabajadores, cuando no se hacía un adecuado mantenimiento.

Por otro lado, sin que el fin último de este trabajo fuera lograr una clasificación de los sujetos de estudio, lo que será contemplado en uno posterior, con un mayor número de individuos, se logró diferenciar 3 grupos que, una vez identificados, pueden ayudar a refinar los resultados de futuras evaluaciones. Por lo tanto, en cuanto a la clasificación de esos grupos, se pudo observar que el “2”, con edades comprendidas entre 30 y 45 años, con una experiencia mayor a 5 años y tiempo de uso de su tijera actual menor a 4 años, fue el que mejor calificaciones dio a ambos utensilios. Se puede suponer, sin que esta circunstancia haya sido contemplada en el estudio, que estas personas han utilizado en el pasado diferentes tipologías de podadoras de mano, disminuyendo así la tendencia a calificar manera positiva el dispositivo actual, como sucedió con el grupo “1”, el cual parecía inclinarse a rechazar productos innovadores en su trabajo. Empero, el concepto de los operarios más experimentados no debe ser descartado, debe ser manejado con discreción por el investigador, cuando se requiera de tomar decisiones concernientes al diseño.

Finalmente el grupo “3”, caracterizado por contar con el menor número de sujetos de estudio, presentó unas características particulares, dado que sus calificaciones fueron

muy variables en los dos dispositivos y poco concluyentes, circunstancias que eran esperables, dado que el nivel de entrenamiento o la carencia del mismo tiene influencia directa en la percepción de las peculiaridades reales de los productos a evaluar (Domínguez, 2007). Por ende, se corrobora la importancia que tiene el no incluir a los operarios más nuevos en el oficio y con poca experiencia en las actividades de corte, pues aún no han adquirido las habilidades y el poder de selección que un oficio agrícola requiere para tomar las decisiones más acertadas.

Cuando se evalúan las herramientas de mano, cobran importancia la evaluación de factores que no siempre están directamente relacionados con la funcionalidad de las mismas, pero que sí permiten un mejor funcionamiento, como lo es la relacionada con la percepción de la superficie de agarre, la cual debe ser suave y ligeramente compresible (Björing, 1999), componente que no fue evaluado en el presente estudio, pero que se recomienda tener en cuenta en posteriores investigaciones.

Cuando se trata de implementar nuevos artefactos manuales en tareas productivas, el triunfo no está garantizado por la sola escogencia de la mejor tecnología disponible, sino que el éxito de una intervención ergonómica debe estar acompañado de estrategias que faciliten el entendimiento de los nuevos procesos propuestos y de la reeducación del trabajador (Henk, 2005). Por lo tanto, la utilización de esta tipología de tijeras de poda deberá estar acompañada de un plan de seguimiento y mejora organizacional de los trabajadores. Es deseable poder efectuar un estudio con inclusión de un mayor número de sujetos para dar mayor solidez a la evaluación de la nueva tecnología propuesta.

## 5. Conclusiones

Los operarios evaluados se encuentran altamente conformes con las características de su tijera de poda convencional, en la mayoría de las calificaciones tiene ventaja la tijera convencional frente al nuevo diseño.

Se observan operarios que no encuentran completamente diferente la tecnología propuesta

y más aún, algunos las encuentran muy similares.

La sensación de agarre con el mango rotativo fue mejor aceptado que el esperado inicialmente, incluso trabajadores que encontraron muy diferentes ambas tijeras calificaron positivamente este sistema de accionamiento.

La diferencia de peso a pesar de ser superior en un 55% entre ambas tijeras, fue bien calificada por operarios con poco tiempo en el cargo, sin embargo los trabajadores con mayor tiempo en el cargo y mayor edad calificaron negativamente el peso en la nueva.

La manipulación de la nueva tijera aún dista de ser igual a la manipulación de la actual. Si bien se obtuvieron calificaciones positivas, no se logra el objetivo para que la manipulación sea similar en ambas.

Los factores que más similitudes presentan ambas tijeras fueron el accionamiento del seguro de bloqueo y la suavidad en el accionamiento. A su vez el factor mejor calificado en la nueva herramienta fue la facilidad de reapertura luego de efectuar el corte de la rosa.

El grupo que dio mejores calificaciones en el estudio se identificó con un nivel de edad entre 30 y 45 años, con una experiencia mayor a 5 años y con un tiempo de uso de su tijera actual menor a 4 años.

Las evaluaciones de nuevos dispositivos manuales se deben realizar de preferencia con personas que a través del tiempo hayan tenido la oportunidad de desarrollar labores similares con diferentes tipologías de herramientas.

Para futuras evaluaciones de tijeras de poda se recomienda incluir las variables superficie de agarre y ángulo de las cuchillas de corte.

## 6. Referencias bibliográficas

Eapen, C. (2010). Prevalence of cumulative trauma disorders in cell phone users.

*Journal of Musculoskeletal Research*, 13 (3), 137-145.

Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas Profesión*, 5(17), 23-29.

Barrera, J. (2009). Propuesta de mejoramiento de las condiciones ergonómicas a las operaciones de corte en una población de trabajadores de cultivos de rosas de Colombia. *Trabajo de grado*, 1-57.

Berrio, S. (2011). Estudio de la demanda mecánica en las extremidades superiores en tareas de corte manual de rosas. *Trabajo de Grado*, 1-69.

Björing, G. (1999). Choice of handle characteristics for pistol grip power tools. *Industrial Journal of Industrial Ergonomics*, 24, 647-656.

Chang, S. R. (1999). Ergonomic evaluation of the effects of handle types on garden tools. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24, 99-105.

Cordoba, J. (2008). Design of Ergonomically Efficient Rose-Pruning Tool. *Centro de Estudios de Ergonomia Pontificia Universidad Javeriana*.

Dababneh, A. (2004). A Checklist for the Ergonomic Evaluation of Nonpowered Hand Tools. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 135-141.

Domínguez, M. R. (2007). *Guía para la Evaluación Sensorial de alimentos*. Lima: Proyecto AgroSalud (CIDA 7034161).

Dorsa, E. (2002). An Introduction to Universal Design: A hand tool project. *Technology Teacher*, 61 (8), 27-29.

Elaine, R. N. (2004). Validación de una Escala de Actitudes ante el Cambio Organizacional. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 20 (1), 9-30.

- Evers, K. (2004). Identifying factors of comfort in using hand tools. *Applied Ergonomics*, 35, 453–458.
- Fasecolda. (2013). *La enfermedad laboral en Colombia*. Bogotá: Superintendencia Financiera de Colombia.
- García, R. (2012). Hand anthropometry of the Colombian floriculture workers of the Bogota plateau. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 42, 183-198.
- Henk, v. d. (2005). Effectiveness of measures and implementation strategies in reducing physical work demands due to manual handling at work. *Scand J Work Environ Health*, 31 (2), 75-87.
- Kong, Y. -K. (2007). Evaluation of handle shapes for screwdriving. *Applied Ergonomics*, 38, 191-198.
- Melhorn, J. M. (1996). A Prospective Study for Upper-Extremity Cumulative Trauma Disorders of Workers in Aircraft Manufacturing. *Journal of Occupational Medicine*, 38(12), 1264-1271.
- Montgomery, K. (2003). Preventing Carpal Tunnel Syndrome and Other Upper-Body Musculoskeletal Injuries. *clinical feature*, 28-36.
- Nancy, A. (1992). Cumulative trauma disorders of the hand and wrist in the auto industry. *American Journal of Public Health*, 82 (11), 1550-1552.
- Navas, J. S. (2012). *Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor*. Cali: Revista ReCiTeIA - Universidad del Valle.
- Pardo, C. E. (2007). Combinación de métodos factoriales y de análisis de conglomerados en R: el paquete FactoClass. *Revista Colombiana de Estadística*, 30(2), 231-245.
- Pelczar, R. (2009). Selecting the Right Pruning Tools for Each Task. *American Gardener*, 88 (1), 48-50.
- Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariantes*. España: MCGRAW-HILL.
- Rabelo Neiva, E. (2004). Validación de una Escala de Actitudes ante el Cambio Organizacional. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 20 (1), 9-30.
- Roquelaure, Y. (2004). Biomechanical assessment of new hand-powered pruning shears. *Applied Ergonomics*, 35, 179–182.
- Serajul, H. (2010). Ergonomic design and evaluation of pliers. *Work: A journal of prevention, Assessment and Rehabilitation*, 37 (2), 135-143.
- Strasser, H. (1995). Ergonomic efforts aiming at compatibility in work design for realizing preventive occupational health and safety. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 16, 211-235.