

EVALUACIÓN DE LA ACEPTACIÓN DE UN SISTEMA DE SOPORTE ERGONÓMICO PARA EL CANASTO RECOLECTOR DE CAFÉ-SERCOR

Jhon Félix Trejos Pinzón*; Carlos Gonzalo Mejía Mejía*; Esther Cecilia Montoya-Restrepo**;
Elsa Natalia Quintero***; José Raúl Rendón Sáenz****; Diego Fabián Montoya*

TREJOS P., J.F.; MEJÍA M., C.G.; MONTOYA R., E.C.; QUINTERO C., E.N. Evaluación de la aceptación de un sistema de soporte ergonómico para el canasto recolector de café-Sercor. Revista Cenicafé 67 (2): 78-85. 2016

Debido a la importancia de la salud de las personas, la seguridad en el trabajo y entendiendo la relación entre el bienestar y la calidad de vida, se evaluó la aceptación de un sistema de soporte ergonómico para el canasto recolector (Sercor), en cuatro localidades del eje cafetero. Para ello, se realizaron evaluaciones mediante observaciones y una encuesta, buscando analizar el tiempo que cada uno de los recolectores usó el soporte ergonómico y el concepto de ellos respecto al desempeño y comodidad. La información se obtuvo en cafetales de diferentes edades, establecidos en terrenos con pendientes entre el 5% y el 40%, en los principales pases de cosecha. El 94% de los recolectores fueron hombres y el 6% mujeres; la edad promedio fue de 41 años, con un rango entre 18 y 72 años. En la evaluación de uso del soporte, se registró que en el 87% de los tiempos de muestreo los recolectores lo utilizaron. En cuanto a la comodidad, del 77% al 85% consideraron que el soporte es adecuado para ejecutar los desplazamientos horizontales y verticales, empleados en la recolección de café, y el 73% consideró que facilita la recolección de café del suelo. De igual modo, se determinó que el 72% de los entrevistados estarían dispuestos a comprar el soporte y en promedio pagarían \$12.100. A partir de este estudio se identificaron las bondades del Sercor para mejorar la labor de recolección de café y, por lo tanto, la eficiencia en términos de bienestar del recolector.

Palabras clave: Comodidad, desempeño, ergonómico, recolección.

EVALUATION OF THE ACCEPTANCE OF AN ERGONOMIC SUPPORT SYSTEM FOR THE COFFEE BASKET SERCOR

Because of the importance of the health of people, safety at work and the relationship between welfare and quality of life, the acceptance of an ergonomic support system for the coffee-picking basket (Sercor) was evaluated in four locations of the coffee zone. Evaluations were made by observations and a survey in order to analyze the time that each of the pickers used the ergonomic support and their concept regarding performance and comfort. The information was obtained in coffee plantations of different ages, set in lands with slopes between 5% and 40%, in the main harvest picking. Ninety-four percent (94%) of the pickers were men and 6% women; the average age was 41 years, ranging between 18 and 72 years. The evaluation showed that pickers used the support 87% of the sampled times. As for comfort, from 77% to 85% felt that the support is adequate to perform horizontal and vertical movements of coffee picking, and 73% considered that it facilitates picking coffee from the ground. Likewise, 72% of the pickers would be willing to buy the support and to pay 12,100 COP on average. The benefits of SERCOR to improve the work of coffee picking and, therefore, efficiency in terms of pickers welfare were identified in this study.

Keywords: Comfort, performance, ergonomic, harvest.

* Asistente de Investigación, Disciplina de Experimentación. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Manizales, Caldas, Colombia.

** Investigador Científico III, Disciplina de Biometría. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Manizales, Caldas, Colombia.

*** Especialista en salud organizacional y Esp. En salud pública. Gestión del Talento Humano. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Manizales, Caldas, Colombia.

**** Investigador Científico I, Disciplina de Fitotecnía. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Manizales, Caldas, Colombia.

La recolección de café es la práctica más importante en la distribución de labores asociadas al cultivo, por lo tanto, se hace necesario mejorar las condiciones durante el desarrollo, incorporando aspectos de acondicionamiento de equipos de recolección en función de la comodidad y ergonomía en las posiciones adoptadas durante la labor, así como en los movimientos repetitivos, el tiempo y el peso del producto cosechado.

Actualmente, en las fincas cafeteras se viene destacando la implementación de normas de certificación sostenibles, que apuntan entre otros requisitos a la evaluación del desempeño social y su componente de bienestar, es así como el diseño de herramientas que contribuyan al desarrollo de las actividades, aportaría a mejorar la condición de trabajo de los recolectores. Dentro de los principales problemas de salud originados por malas condiciones ergonómicas están las alteraciones músculo-esqueléticas. Se considera que estos trastornos son el grupo de procesos que afectan la espalda y columna vertebral o las extremidades, y son provocados por la lesión de alguna de las partes que forman el aparato locomotor, principalmente las partes blandas como músculos, tendones, nervios y ligamentos (4).

Entre las investigaciones desarrolladas y relacionadas con temas ergonómicos en café, se tienen los resultados de un estudio de la recolección manual del café, en el cual se hizo la descripción y cuantificación de los movimientos en el surco, árbol, ramas y manos de cuatro recolectores, con aptitudes físicas similares (7), y se registraron datos de variables operativas relacionadas con la eficiencia, eficacia, calidad y pérdidas del proceso. Con la anterior información se realizó un análisis ergonómico que permitió establecer un nuevo método, el cual fue evaluado en el campo, mostrando aumentos en

la eficiencia hasta del 36,8% y disminución de las pérdidas de 36,4%. La eficacia y calidad del proceso aumentaron en 1,4% y 18,5%, respectivamente.

Otros desarrollos para agilizar la recolección de café, principalmente el desprendimiento y la recepción de frutos, son las tecnologías Aroandes y Canguaro M. Con estos equipos se busca aumentar el rendimiento en recolección de los operarios, con mejores condiciones en el manejo de la carga y la aplicación del método mejorado para la recolección de café (5).

En Colombia, los cultivos de café se localizan en terrenos con pendientes moderadas a fuertes, y todas las labores se realizan durante tiempos prolongados, en posición erguida, inclinada, de rodillas, con desplazamientos horizontales y verticales, transporte y levantamiento de cargas. A través del tiempo, se han introducido materiales que buscan mejorar y hacer cómodo el trabajo, también se ha modificado el diseño de equipos, haciendo más ergonómicas las herramientas y adecuadas para los cultivos o para reducir la dureza del trabajo (1).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su publicación “Salud y Ambiente en el Desarrollo Sostenible” llama la atención sobre la exposición a factores de riesgo en los lugares de trabajo, destacando los factores de riesgo ergonómicos y de sobrecarga física que afectan al 30% de la fuerza de trabajo en los países desarrollados y del 50% al 70% en los países en desarrollo (6).

El canasto utilizado en la recolección de café en Colombia surgió al tiempo de los inicios de la caficultura del país; a través de los años, se han realizado algunas variaciones en los materiales utilizados en su fabricación y la incorporación de

accesorios que permiten soportar el peso del café cosechado; tal es el caso del sistema de soporte ergonómico para el canasto recolector - Sercor, diseñado por un grupo interdisciplinario de profesionales, formados en el área de la medicina y la ingeniería, quienes lograron adaptar los componentes de un arnés al canasto recolector de café. Este equipo cuenta con los ensayos de tracción a elementos sintéticos. El Sercor es un arnés para soportar el canasto recolector, que tiene una altura de 54 cm, 58 cm de ancho y reatas ajustables a todas las tallas. El Sercor está fabricado con reatas de polipropileno y de nailon de diferentes dimensiones. Tiene accesorios como las hebillas de acetal plástico, otros accesorios en bronce, acero 1070 e hilos de nailon, con una resistencia en peso de hasta 35 kg¹.

El Sercor distribuye la carga del café en puntos estables del cuerpo, evitando que se concentre en la parte inferior de la espalda. Entre los diferentes beneficios para los que fue adaptado el soporte se destacan su comodidad para el recolector, la mayor eficiencia en la recolección, la distribución del peso de la carga por un espacio más amplio del cuerpo, la protección de la salud del recolector, así como la variedad de usos en actividades de fertilización y cosecha de otros productos.

En un estudio preliminar del Sercor, desarrollado por el Comité de Cafeteros de Caldas, en el año 2011, sobre la percepción del impacto en la labor de recolección, se determinó que el 100% de los recolectores de café encontraron alguna ventaja en cuanto a la mejora en la cantidad de café recolectado

y la comodidad. De igual manera, se registró que el 100% de los recolectores estarían dispuestos a utilizar el equipo todo el tiempo: en cosecha y los diferentes repases (re-re). Las encuestas revelaron que el 67% de los operarios considera que el equipo mejora la comodidad al recolectar café².

Desde una perspectiva física y biomecánica, la carga o tensión que se generan en las diferentes articulaciones y en los tejidos blandos podría alcanzar fácilmente cientos de kilogramos; sin embargo, desde un punto de vista fisiológico, a medida que se incrementa el esfuerzo muscular, como consecuencia de cargas elevadas, disminuye la circulación sanguínea en el músculo pudiendo aparecer la fatiga muscular. Cuando las exigencias físicas del trabajo sobrepasan las capacidades de los individuos, aparece la fatiga muscular, entendida como la disminución progresiva de la capacidad de seguir realizando trabajo del mismo nivel (3).

Teniendo en cuenta los beneficios que pueden obtenerse al usar el Sistema de Soporte Ergonómico para el canasto recolector de café, en este estudio se evaluó la aceptación de este dispositivo por parte de los recolectores de café.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización. En los departamentos del Quindío, Risaralda y Caldas, en tres Estaciones Experimentales de Cenicafé y una finca particular (Tabla 1), se llevó a cabo la evaluación del dispositivo Sercor durante la labor de recolección de café, en la cosecha del segundo semestre del año 2012.

¹ ESAHI. Confecciones. Beneficios del Sistema de Soporte Ergonómico para Canasto Recolector. <http://www.sercocoesahi.com/BENEFICIOS.html>.

² COMITÉ DE CAFETEROS DE CALDAS. Informe sobre prueba de campo de un sistema de soporte ergonómico para canasto recolector de café (Sercor). 2011.

Tabla 1. Características de los sitios de estudio.

Sitio	Latitud	Longitud	Altura (m)	Precipitación (mm)	Temperatura media (°C)
Estación Experimental Naranjal (Caldas)	4° 59'	75° 36'	1.400	2.560	20,7
Estación Experimental La Catalina (Risaralda)	4° 45'	75° 44'	1.321	2.395	21,7
Estación Experimental Paraguaicito (Quindío)	4° 24'	75° 44'	1.234	1.800	23,1
Finca San Alberto (Quindío)	4° 21'	75° 44'	1.522	2.200	20

Los lotes presentaron pendientes entre el 5% y 10% en las Estaciones Experimentales Naranjal, Paraguaicito y La Catalina, y del 40% en la finca San Alberto. La edad de los cafetales estuvo entre los tres y cinco años para todas las localidades y la evaluación se desarrolló en los pases de recolección o cosecha de mayor concentración de café maduro, durante los meses de septiembre y octubre del año 2012.

Metodología. Esta investigación fue de tipo exploratoria-descriptiva, bajo un diseño no experimental, teniendo como instrumento una encuesta semi-estructurada, para la toma de información, con el fin de evaluar la aceptación del Sercor. El tamaño de muestra para cada localidad se definió de acuerdo con el promedio del número de recolectores presentes en los períodos o semanas de mayor recolección de café, teniendo en cuenta las floraciones registradas en las Estaciones Experimentales (Tabla 2).

Tabla 2. Número de recolectores (muestra) por cada localidad.

Localidad	Número de recolectores
Estación Experimental La Catalina	10
Estación Experimental Naranjal	35
Estación Experimental Paraguaicito	5
Finca San Alberto	10

Para efectuar la supervisión durante la jornada de trabajo y con el fin de registrar el uso del soporte (Sercor) por cada recolector, se determinaron dos tiempos de muestreo: a las 10 a.m. y las 3 p.m. Esta inspección se realizó durante 5 días al final de los cuales, a cada recolector (unidad de muestreo) se le indagó por medio de una encuesta, sobre las ventajas o desventajas de utilizar el soporte ergonómico en la labor de recolección de café.

Por cada recolector se determinó la proporción de tiempos de muestreo en los cuales se estaba utilizando el soporte ergonómico; se estimó la proporción de aquellos recolectores que lo utilizaron el 100% del tiempo y se evaluó si la proporción de recolectores que lo utilizaron el 100% de las veces, era mayor al 80%, según prueba de Z al 5%.

Además, se evaluaron los siguientes aspectos: nivel de aceptación, comodidad del soporte, cantidad de café recolectado, continuidad en el uso, disposición a pagar por adquirir el soporte y características positivas o negativas del soporte.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aspectos sociales de los recolectores

Del total de recolectores entrevistados, el 94% correspondió al género masculino y el 6%

al género femenino; resultados similares se reportaron en un estudio de la caracterización socioeconómica de la mano de obra empleada en la cosecha de café, en cuatro municipios de Caldas (2). El promedio de la edad de los recolectores fue de 41 años, con un rango entre 18 y 72 años. El análisis del grado de escolaridad mostró que el 54% de los recolectores desarrollaron estudios incompletos de básica primaria y el 27% primaria completa; se destacó que un 3% de los entrevistados no cursaron algún tipo de estudio (Figura 1). En cuanto al tiempo de experiencia como recolectores, osciló entre 2 y 50 años, con un promedio de 20 años.

Caracterización del uso del Sercor

En promedio, en el 87% de los tiempos de muestreo se identificó el uso del soporte por parte de los recolectores (unidades de muestreo), con límites entre el 82% y el 92%. Con estos resultados se corroboró la hipótesis planteada, donde más del 80% de los recolectores aceptaron el sistema de soporte ergonómico para el canasto recolector en el desempeño de la labor.

En la Figura 2, se describen para cada sitio y en general, los intervalos de confianza para el porcentaje de los tiempos de muestreo en los que se utilizó el Sercor. En la Estación La Catalina se determinó que en promedio, el 65% de los tiempos evaluados se utilizó el soporte, en Naranjal el 90%, con un mayor número de recolectores; en la Estación Paraguaicito el 100% y en la finca San Alberto el 94%.

Una vez concluyó el período de evaluación, se consultó a los recolectores sobre el nivel de aceptación del soporte, para lo cual se propuso una escala de calificación entre uno y cinco, donde **uno** o “no responden” tuvo una calificación del 5%, para **dos** o “malo” la calificación fue del 7%, para **tres** o “regular” el 17%, y el 71% restante para los valores **cuatro y cinco**, definidos como bueno y excelente, con lo cual se categorizó como una buena aceptación a la utilización del Sercor. El 24% de los encuestados encontraron desventajas en el uso del equipo; se destacan las siguientes respuestas: “el soporte no debe ser de talla única”, “los acoples de los cinturones deben diseñarse con medidas amplias o anchas” y

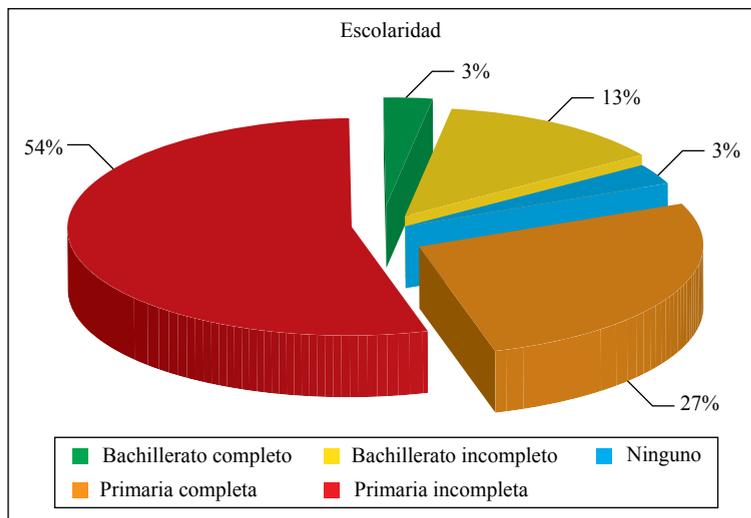


Figura 1. Grado de escolaridad de los recolectores evaluados.

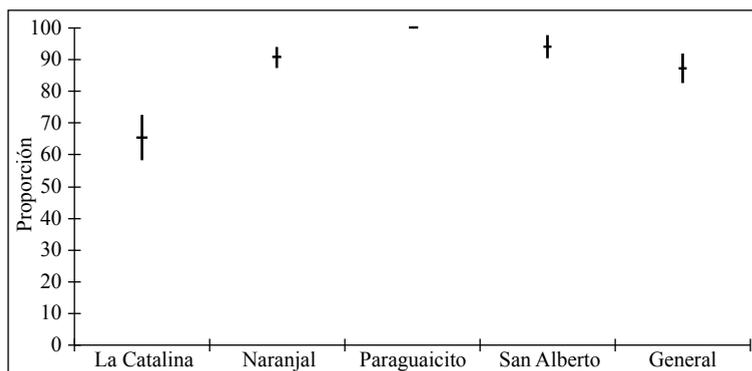


Figura 2. Intervalos para el porcentaje de los tiempos de muestreo en los que se usó el Sercor, con un coeficiente de confianza del 95%, por sitio y en general.

“evitar el uso de material plástico pues éste se calienta con el sol y causa molestias”.

Desempeño del Sercor durante la labor de recolección

Las consultas realizadas se basaron en la observación sobre la resistencia de los materiales y el ajuste del soporte al canasto durante la ejecución de la actividad de recolección. El 60% de los recolectores identificaron que los materiales de fabricación del Sercor presentaban alta resistencia, 88% señalaron que el soporte tenía un buen ajuste al canasto recolector, un 7% dijo que el ajuste era regular, y el 5% restante manifestó que no logró un buen ajuste para el buen desarrollo de la actividad.

La evaluación de la aceptación del Sercor permitió relacionar, que el soporte ergonómico podía usarse en aquellas fincas donde están aplicando normas de certificación o verificación de cafés especiales y su relación con el cumplimiento de los indicadores que tienen estricto cumplimiento en criterios de salud ocupacional y seguridad industrial.

Comodidad del soporte

La comodidad se evaluó con una valoración entre bueno y regular, como son la facilidad

para los desplazamientos horizontales y verticales en lotes con terrenos escarpados o con pendientes pronunciadas y la facilidad al usar el soporte cuando se recoge café del suelo y su ajuste al cuerpo. Los resultados muestran que entre el 77% y el 85% de los recolectores consideraron bueno el soporte al momento de ejecutar los desplazamientos horizontales y verticales, respectivamente, y el 73% indicaron la facilidad cuando hacían uso del soporte para recoger el café del suelo.

Uno de los principales factores en la comodidad se relacionó con el ajuste al cuerpo; es así como el 78% de los recolectores lograron un adecuado ajuste del equipo con su cuerpo, con los siguientes comentarios: *“Adaptación al cuerpo y distribución del peso en el hombro y la cintura”, “los ganchos permiten descargar fácilmente el café del canasto”, “al finalizar la jornada de trabajo no se afecta la cintura por dolor o cansancio”, “cómodo, el peso se reparte y se puede trabajar más tiempo”.*

Cantidad de café recolectado

A pesar de que la mayoría de los recolectores encontraron en el soporte ergonómico muchos aspectos positivos frente a los aditamentos usados comúnmente, no hubo una valoración que demostrara un aumento en la cantidad

de café recolectado en sus calificaciones. La información de la evaluación del equipo se orientó hacia la comodidad, es así como el 66% de los recolectores percibieron que el Sercor no aumentó la cantidad de café y que el rendimiento se percibió igual que al usar otro arnés para el canasto recolector. Algunas de las expresiones de los recolectores asociadas al rendimiento en la cantidad de café cosechado fueron: “*Rapidez al desenganche*”, “*no causa cansancio a diferencia de la tira o cabuya que se usaba antes*”, “*se gana tiempo al no tener que amarrar y desamarrar el canasto con la cabuya*”, “*el ajuste del canasto es mejor y el café no se cae al suelo*”, “*se labora más tiempo y se cansa menos*”.

Nivel de aceptación del soporte

La prueba de aceptación permitió verificar si el soporte ergonómico para el canasto recolector de café era funcional y se usaba de acuerdo con las características y especificaciones del equipo. En este orden, se constató que el 71% de los entrevistados calificó con buena aceptación el uso del equipo y el 17% indicó una regular aceptación (Figura 3). Uno de los principales factores que influyen en la aceptación y apropiación de las tecnologías

se relaciona con la cultura y costumbre de los pueblos y sus habitantes; es así como en esta investigación se evidenció el arraigo que tienen los recolectores por el uso de los soportes que sostienen el canasto al cuerpo del recolector. Sin embargo, una de las justificaciones para comenzar a dar cambios sustanciales en estos aspectos, es quizás realizar un proceso de educación sobre la importancia del uso de este soporte, y de otro tipo de tecnología que se logre diseñar para mejorar y contribuir al buen desarrollo de las actividades de producción de café.

Continuidad de uso del soporte

Una de las principales limitantes para la aceptación del soporte ergonómico corresponde a la alta migración de los recolectores de una región a otra en busca de mayor oferta de cosechas, además de las diferentes costumbres y posiciones frente al cambio de tecnología. Al indagar acerca de si continuarían usando el Sercor, el 80% de los encuestados respondieron positivamente y afirmaron que lo usarían en todas las épocas de recolección de café y algunos manifestaron la oportunidad de utilizarlo en actividades como fertilización y recolección de frutos en otros cultivos.

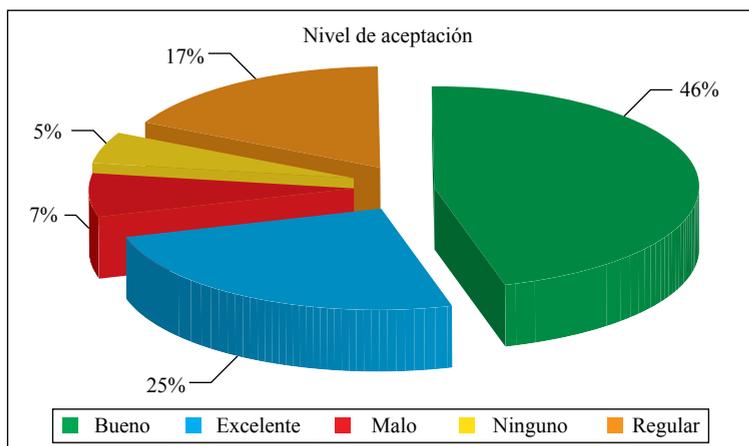


Figura 3. Nivel de aceptación del Sercor por parte de los recolectores.

Disposición a pagar por el Sercor

En términos económicos, se define disposición a pagar como el valor que puede llegar a pagar un consumidor por la adquisición de un bien o artículo. En este estudio se determinó inicialmente si los recolectores estarían dispuestos a comprar el Sercor y si la respuesta era positiva se indicaba el valor en pesos a pagar. Los resultados revelan que el 72% de los entrevistados pagarían \$12.100 en promedio, con un rango de valor entre \$7.000 y \$25.000; mientras que el 28% no estaría dispuesto a comprar el soporte o mantuvieron una posición negativa frente a su compra.

Puede concluirse que, en general, los niveles de aceptación del Sercor en los sitios de evaluación superaron la meta trazada para poder establecer su divulgación y promoción. Así mismo, se evidenciaron altos porcentajes de aprobación al momento de valorar la comodidad y facilidad en los desplazamientos, continuidad en el uso y la disposición a pagar por el Sercor.

La evaluación de la aceptación del Sercor permite relacionar que el soporte ergonómico puede usarse en aquellas fincas donde están aplicando normas de certificación o verificación de cafés especiales, y su relación con el cumplimiento de los indicadores que tienen relación con los criterios de salud ocupacional y seguridad en el trabajo.

Uno de los principales componentes que influyen en la adopción y aceptación de las tecnologías, se relaciona con la cultura y costumbre de los habitantes en las zonas cafeteras; esta condición evidenció en esta investigación el arraigo que tienen los recolectores por el uso de los soportes que sostienen el canasto a su cuerpo. Sin embargo, una de las justificaciones para comenzar a dar cambios sustanciales en

estos aspectos, es quizás realizar un proceso de educación sobre la importancia del uso de este soporte y de otro tipo de tecnología que se logre diseñar para mejorar y contribuir al buen desarrollo de las actividades de producción de café.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa Esahi Diseños y Confecciones que elaboró este sistema y especialmente a la señora Esperanza Salgado por el aporte en el diseño y confección del Sercor. Al Servicio de Extensión del municipio de Buenavista (Quindío) por el apoyo en el desarrollo de las encuestas. Al personal de las Estaciones Experimentales Paraguaicito, La Catalina, Naranjal, y la finca San Alberto por contribuir al desarrollo de la investigación.

LITERATURA CITADA

1. CORTÉS M., E.A. Alternativas de mecanización para pequeñas unidades de producción agrícola. p.21-35. En: Boletín Técnico No. 9.
2. DUQUE O., H. Caracterización socioeconómica de la mano de obra empleada en la cosecha de café en cuatro municipios de Caldas. *Cenicafé* 55(4):302-316. 2004.
3. FIGUEROA V., M.E. Avances tecnológicos aplicados al estudio ergonómico de los puestos de trabajo. *Revista chilena de terapia ocupacional* 3:19-26. 2003.
4. MARTÍN O., A.G. Acercamiento ergonómico a la salud laboral en la agricultura y en las industrias agroalimentarias. *La mutua* 17:129-139. 2007.
5. OLIVEROS T., C.E.; SANZ U., J.R. Ingeniería y café en Colombia. *Revista de ingeniería Universidad de los Andes* 33:99-114. 2011.
6. TENNASSEE M. Plan regional de salud de los trabajadores. Washington : Organización panamericana de la salud, 2001. 57 p.
7. VÉLEZ Z., J.C.; MONTOYA R., E.C.; OLIVEROS T., C.E. Human factors performance in coffee harvesting in Colombia. *Ergonomics Australia* 16(2):14-24. 2002.