

Estudio ergonómico exploratorio en trabajadoras y trabajadores de cosecha de manzana y pera



Introducción

En los últimos años en el Valle de Río Negro la superficie agrícola ha ido disminuyendo, y entre las razones están la baja competitividad comercial frente a otros países, la alta presión impositiva para exportar, aspectos de sanidad, costos excesivos en servicios o intermediación comercial, además del alto ausentismo laboral y la baja productividad.

El proyecto “Estudio ergonómico exploratorio en trabajadoras y trabajadores de cosecha de manzana y pera, del valle de Río Negro, Argentina” liderado por Karina Bálsamo, Terapeuta Ocupacional en equipo con el investigador invitado Ing. Felipe Meyer, estuvo enfocado en explorar las razones iniciales detrás de esos aspectos, dado que el gobierno de Río Negro ha definido como eje estratégico mejorar la eficiencia laboral del personal que trabaja en el sector.

Debido a la escasa información sobre las características de las cosechadoras y cosechadores de peras y manzanas, sus condiciones laborales y las formas de trabajo en la zona de Río Negro, se realizó un estudio

exploratorio para recabar información sobre otros aspectos, tanto en cosecha con escalera, como con el uso de la plataforma, con los objetivos de identificar las características de esta población y sus formas de trabajo. Para esto se emplearon entrevistas, pruebas de capacidad física y composición corporal, además de medidas antropométricas básicas. En paralelo se realizó un estudio sobre rendimiento y esfuerzo físico. El análisis caso a caso reveló un porcentaje de personas sin un adecuado desarrollo muscular y baja capacidad física. Estos últimos aspectos, inciden en el nivel de esfuerzo y rendimiento.

En este sentido, se debe estudiar el peso de los recolectores en relación a las características de la población. Finalmente, la mecanización se está implementando mediante el uso de plataformas. Estas se presentan como una alternativa que amplía las posibilidades laborales a personas que no tengan una condición física adecuada para realizar la cosecha con escalera, ya que reducen el esfuerzo físico y disminuyen los riesgos en relación al uso de escaleras.

sigue >>



Se sabe que las condiciones laborales del trabajo manual agrícola se han caracterizado por tener una serie de aspectos comunes relacionados a malas condiciones laborales, entre los que se destacan condiciones de habitación muy precarias y problemas de alimentación.

Éstos últimos aspectos son muy relevantes ya que en su mayoría son trabajos de alta demanda física y de fuerza. Sumado a lo anterior, el ambiente también pone una demanda extra sobre los trabajadores, en donde el vestuario y las condiciones de hidratación tampoco son las adecuadas. Finalmente las herramientas, equipos y tecnología en general, tampoco contribuyen de manera positiva a la productividad.

Estos son temas relevantes, ya que si bien hoy en día se plantea que un porcentaje importante de trabajos son desarrollados por personas, en los próximos años serán reemplazados por máquinas y/o robot, por un lado pasaran varios años antes que llegue en forma masiva al sector agrícola y a nuestro país y por otro lado hay labores que se desarrollan manualmente, pero por la naturaleza del trabajo, es poco probable que

lleguen a ser reemplazados en su totalidad por máquinas.

La baja productividad relativa de la mano de obra agrícola, problemas de pérdida de competitividad de la fruticultura y agricultura en general, resistencias culturales al trabajo de campo, cambio en las aspiraciones de la población más joven, migración rural-urbana, falta de infraestructura básica en el medio rural, son algunos de los aspectos que pueden estar contribuyendo también a la escasez de trabajadores en el sector.

La escasez de personas en el sector agrícola, afecta a los costos por concepto de mano de obra, que se han incrementado incluso hasta un 75 % en algunos casos y también afecta a los procesos productivos, que se ven imposibilitados de completarse, porque no hay gente suficiente para cosechar los frutos. En el caso particular de la provincia de Río Negro, República Argentina, año a año quedan hectáreas sin ser podadas producto de la falta de mano de obra. En Estados Unidos entre el año 2002 y 2014 el impacto por la falta de mano de obra fue de 3 billones de dólares anuales. A su vez, de acuerdo con el Departamento de Asuntos Consulares de Estados

sigue >>

Unidos la solicitud de visas de trabajo temporales en la agricultura ha ido aumentando en forma exponencial en los últimos 10 años. Esto indica que la demanda por mano de obra sigue en alza y que la mecanización aún no da soluciones a este tema.

El estudio

Los antecedentes resumidos anteriormente, motivaron a ambos investigadores a estudiar en detalle el rol de las personas que desarrollan la actividad de recolección de peras y manzanas para verificar si las condiciones en que la realizan son las adecuadas para que desarrollen un eficiente trabajo ya que a la luz de los antecedentes recopilados y a las necesidades del sector, su permanencia en la realización de la cosecha se mantendrá en el tiempo. Balsamo relata que los objetivos del estudio, estuvieron enfocados primeramente a identificar las condiciones de trabajo y vida de la población de cosechadoras y cosechadores de la zona de Río Negro. En este sentido es de importancia conocer aspectos básicos de la población, tales como características de estatura, peso, composición corporal y capacidad física de cosechadoras y cosechadores, para compararlos con las exigencias de esfuerzo físico y conocer el impacto en el rendimiento.

Los resultados se discutirán en el siguiente orden: condiciones de vida y trabajo, características antropométricas de la población y finalmente los resultados de los seguimientos en terreno.

Condiciones de vida y trabajo

Las personas que intervinieron en el estudio fueron 30, provenientes de las provincias de Tucumán y Río Negro. Un 64 %, tiene educación primaria y un 36 % está cursando o cursó algunos años en la secundaria, ninguna persona terminó esta etapa. Un 10 % se dedica a la cosecha sólo en la época de vacaciones, para volver posteriormente a cursar la secundaria.

Las personas que provienen de Tucumán, viven en las propias chacras o en habitaciones o casas que alquilan y se trasladan ya sea a pie, bicicleta o motos. En relación a la alimentación el 42 % de las personas describe que su desayuno consiste en té o mate, principalmente. El 58 % restante agrega el consumo de pan. El almuerzo es responsabilidad de cada trabajador, los cuales lo consumen en el campo o vuelven a su casa a prepararlo. No detallan el consumo de alimentos especiales a media tarde o mañana, a excepción de la incorporación de frutas que están cosechando.

El tema de la ingesta de alimentos, es un tema a profundizar en próximos estudios, ya que en conversaciones con expertos en el área, se menciona que existen antecedentes de que este grupo de personas

podría estar consumiendo una dieta desbalanceada y baja en energía.

Con respecto a la hidratación, aspecto relevante en la época de cosecha, cada trabajador porta 3-4 litros de agua.

Características de la población y su relación con el rendimiento en cosecha

En las tablas 1 y 2, se puede observar algunas características antropométricas básicas de mujeres y hombres de las provincias de Tucumán y Río Negro dedicadas a las actividades de cosechas de peras y manzanas.

Tabla 1. Características antropométricas de mujeres (n=14) argentinas dedicadas a las actividades de cosecha.

Variables	Mujeres (n=14)			
	Promedio	Mínimo	Máximo	Std.Dev.
Edad (años)	34.0	18.0	54.0	11.4
Peso (kg)	71.1	49.0	119.5	17.6
Estatura (cm)	1.61	1.52	1.75	0.1
IMC	27.2	19.5	39.0	5.4
Masa Grasa (%MG)	31.5	16.3	41.3	6.9
Masa grasa (Kilos MG)	23.3	8.6	49.4	10.4
Masa libre de grasa (Kilos MLG)	47.8	35.6	70.1	7.8
Masa libre de grasa /estatura (kilos MLG /metro)	29.6	23.1	40.1	4.0

Tabla 2. Características antropométricas de hombres (n=16) argentinas dedicadas a las actividades de cosecha.

Variables	Varones (n=16)			
	Promedio	Mínimo	Máximo	Std.Dev.
Edad (años)	28.5	18.0	47	8.5
Peso (kg)	79.8	58.5	104	14.2
Estatura (cm)	1.73	1.59	1.80	0.07
IMC	26.6	20.7	33.9	4.0
Grasa (%)	20.7	7.9	32	7.3
Kilogramos de grasa (kg)	17.9	4.6	34	9.1
Masa libre de grasa/estatura	35.8	28.6	44	4.0
Capacidad aeróbica (LtO ₂ /min)	3.4	2.2	5	0.8
Capacidad aeróbica (mlO ₂ min/kg)	42.6	27.8	66	9.1

sigue >>

Según el criterio de la Organización Mundial de la Salud del año 2000, el estado nutricional promedio del grupo evaluado es de pre-obesidad ($\geq 25,0$ y $\leq 29,9$), con 8 personas en ese rango. Hay 5 personas en estado normal ($\geq 18,5$ y $\leq 24,9$) y otras 3 con obesidad ($\geq 30,0$). En relación y según el criterio de Deurenberg, Weststrate y Seidell (1991) el grupo evaluado presenta un nivel de materia grasa adecuada (>15 y <25 %), 4 con personas en ese rango. En el grupo hay 5 personas en niveles moderadamente alto ($>25,01$ y <30) y 2 personas con adiposidad elevada (>30 %). También hay 5 personas con porcentaje de grasa por debajo del 15 %, que según mismo criterio se considera de baja adiposidad y que podría estar en algunos casos, asociados a mal nutrición.

En lo que se refiere a la capacidad física, expresada en mlO_2 min/kg , según criterio de Burger, Bertram, y Stewart (1990), hay dos personas con capacidad aeróbica muy baja, dos personas con baja capacidad, cuatro personas con capacidad normal, cuatro personas con buena capacidad, tres personas con excelente capacidad y una persona con una capacidad superior.

Si bien faltan estudios para ver la relación entre esfuerzo físico, rendimiento en cosecha, demanda de la tarea y la capacidad aeróbica de la persona, llama la atención que un 25% de la muestra tenga una capacidad aeróbica baja y muy baja. Esto debería tener una relación directa con el rendimiento de estas personas, en una actividad de alta demanda física como la cosecha.

Otro aspecto relevante es relación de la masa libre de grasa/estatura, que tiene un promedio de 35.8 mlg/m . Este criterio, en conjunto con los descritos en el párrafo superior, nos indica que es un grupo de personas, con un buen desarrollo muscular. Éste es un aspecto clave en el manejo de los recolectores, que en promedio tienen una capacidad de carga de hasta 30 kg. Sin embargo hay 6 personas con una relación menor a 33.5 de masa libre de grasa/estatura, criterio definido por Apud, Meyer y Maureira (2002), como un valor mínimo para este tipo de tareas. Esto cobra más relevancia por ejemplo cuando se compara los rendimientos en dos personas con diferencias en esta variable.

En la tabla 3, se pueden observar las características de dos trabajadores. Ambos tienen una capacidad aeróbica similar pero con una relación de mlg/e , diferente. El *trabajador 1* tiene una mejor relación mlg/e que el *trabajador 2*. La otra diferencia fue que el *trabajador 1* usaba un recolector con una capacidad de 20 kilos y el *trabajador 2* uno de capacidad de 35 kilos.

A estos trabajadores se les realizó un seguimiento durante la jornada de la mañana. En el seguimiento se controló el tiempo de trabajo, rendimiento bins (kilos/hr) y su frecuencia cardiaca, para el cálculo del porcentaje de carga cardiovascular. En la tabla 4, se puede obser-

var los resultados de dicho seguimiento.

El *trabajador 1* trabajó el 80 % del tiempo evaluado, tuvo una carga cardiovascular de 27.9 % y un rendimiento de 3 bins lo que es equivalente a 350 kg/h . El *trabajador 2*, trabajo el 50 % del tiempo, con una carga cardiovascular similar al *trabajador 1*, pero su rendimiento fue de 1.5 bins o de 175 kg/h . Una hipótesis para explicar estos resultados, es que el esfuerzo cardiovascular de ambos trabajadores es similar, pero el que tiene un mejor desarrollo muscular logra los mejores resultados. Como se observa, el peso del *recolector 1* es equivalente al 51 % de la masa libre de grasa por metro de estatura, en cambio en el *trabajador 2*, esta relación es de un 104 % de masa libre de grasa por metro de estatura, es decir más del doble que el *trabajador 1*. No se excluyen dentro de la hipótesis que expliquen la diferencia, otras variables que en esta muestra no se consideraron, como la ingesta calórica, técnica, motivación y algunas otras variables importantes de conocer.

Tabla 3. Comparación edad, capacidad aeróbica ($\text{mlO}_2/\text{kg}/\text{min}$) y la masa libre de grasa/estatura de dos trabajadores que fueron parte de la muestra.

Variables	Trabajador 1	Trabajador 2
Edad (años)	38	33
Capacidad aeróbica ($\text{mlO}_2/\text{kg}/\text{min}$)	42.19	42.78
Mlg/estatura	39.1	33.5
Tamaño recolector	Pequeño (hasta 20 kilos)	Grande (hasta 35 kilos)

Tabla 4. Resultados de seguimiento de tiempo, rendimiento y porcentaje de carga cardiovascular en dos trabajadores.

Variables	Trabajador 1	Trabajador 2
Tiempo de trabajo (3 horas de evaluación)	80 %	50 %
Rendimiento bins (kilos/h)	3 bins (350 kg/h)	1,5 bin (175 kg/h)
%CC	27.9	27.7

En el caso del *Trabajador 2*, se debe regular el peso de su recolector y discutir si es más eficiente transportar un recolector más liviano y realizar más viajes y subidas y bajadas de la escalera o seguir con ese recolector de mayor capacidad. Basándonos en el resultado y tomando como ejemplo el caso de Chile, donde el peso del recolector es de hasta 15 kilos y los rendimientos promedios son sobre los 250 $\text{kg/h}/\text{persona}$, aunque no son condiciones comparables, si al menos amerita hacer algunos estudios en esta línea. El peso de la escalera también puede reducirse, ya que las actuales

sigue >>

pesan alrededor de 30 kilos, lo que constituye una exigencia extra para el cosechador, siendo que en el mercado es posible encontrar escaleras de menos de 20 kilos.

Trabajo plataforma

La literatura es clara en mencionar que el uso de plataformas reduce el esfuerzo físico, si se gestiona adecuadamente, lo que permite el empleo de mano de obra diversa, incluyendo a mujeres, trabajadores de mayor edad y también se podría incluir personas con capacidades físicas y/o intelectuales diferentes. De lo observado en terreno se refuerza lo anterior.

Se observa como una práctica positiva la rotación entre el trabajo en plataforma y la recolección a pie, es decir que cuatro personas vayan en la plataforma y se roten con las dos personas que lo hacen caminando. En este sentido, es bueno intercalar trabajo estático con trabajo dinámico, sobre todo en aquellas personas con porcentaje de grasa elevado, ya que les permite elevar el gasto energético con un esfuerzo de baja demanda que contribuye a la quema de grasas sobre carbohidratos y proteínas. Otro beneficio es que reduce el esfuerzo a nivel lumbar en aquellas recolectoras que lo hacen en la plataforma donde permanecen de pie por un tiempo prolongado con baja posibilidad de cambiar postura.

Sin embargo uno de los aspectos a mejorar es el tema de la exposición al calor, ya que se realizó una evaluación de exposición a calor en personas que trabajan en la plataforma. El estudio fue realizado durante 2 horas, entre las 15 y las 17, por lo que no es concluyente en sus resultados, pero si se quiere destacar algunos valores, que indican que se debe seguir estudiando el tema en mayor profundidad. Como se puede observar en la tabla 5, se registraron temperatura a nivel del suelo y en el primer y segundo piso de la plataforma. Los resultados indican que las personas están expuestas a altas temperaturas, sobre los 40 grados en el caso de la temperatura radiante. Un aspecto positivo es la baja humedad, lo que favorece la sudoración de las personas.

También se destaca la diferencia de temperatura entre los distintos niveles de trabajo de la plataforma, ya que se observó un diferencia de 10.9 grados para el caso de la temperatura de globo, entre el nivel del suelo y el segundo piso de la plataforma.

Si se considerara, el indicador TGBH y sus recomendaciones la actividad debiera incluir pausas que van desde los 15 hasta los 30 minutos por hora, mientras se mantengan temperaturas similares a las que se presentan en la tabla 5. Lo anterior refuerza tres ideas. La primera es mejorar las facilidades de hidratación, lo segundo mejorar el vestuario, por uno que facilite la

evaporación de sudor. La tercera idea es el estudio de algún sistema en la plataforma que mejore la protección a las personas, ya sea al menos con un toldo, tal vez, complementado por algún sistema de ventilador de manera tal de aminorar el impacto del calor en las personas.

Tabla 5. Indicadores ambientales obtenidos en Cosecha de manzana, en Chacra cercana a General Roca, provincia de Rio Negro, Argentina en el mes de marzo del 2018.

Indicadores ambientales	A nivel del suelo	Primer pisoplataforma	Segundo pisoplataforma
Temperatura Bulbo húmedo	24.1	24.6	25.4
Temperatura Bulbo Seco	32.6	34.6	38.7
Temperatura de Globo	40.6	42.8	51.5
Humedad Relativa	35%	29.5 %	25%
TGBH	28.3	29.5	31.7



sigue >>

Discusión

Los resultados iniciales planteados en este trabajo, sumado al aumento de costos y falta de mano de obra, temas que son parte de la problemática de la frutihorticultura mundial, nos debe hacer reflexionar sobre este tema. En este sentido, se observa, basados en los resultados de este trabajo y en la bibliografía, que el rendimiento de los operarios en cosecha puede estar afectado por su aptitud física y por las condiciones ambientales. A esto se deben sumar aspectos de condiciones de vida. En este sentido, llama la atención que algunos investigadores destaquen como una de las mayores desventajas la variabilidad de rendimiento entre personas y que éste varíe según las horas de la jornada de trabajo, como un aspecto sin respuesta y/o solución. Lo anterior es reflejo del escaso conocimiento y consideración que hay hacia los trabajadores, sus capacidades y necesidades en relación a las demandas del trabajo. Por ejemplo, en Argentina hay estudios que hablan de rendimiento usando cosecha tradicional con escalera y recolector de 131,31 kg/h/persona, otros que mencionan rendimientos entre 71 a 128 kg/h/hombre. Según lo recabado en terreno, el mínimo exigido sería de 131.25 kg/h/persona. Sin embargo hay operarios que realizan 262.5 kg/h/hombre. Si bien la variabilidad de las personas es una realidad y que a su vez las condiciones ambientales y de vida y trabajo influyen en el rendimiento, también es cierto que estas variables se pueden controlar y mejorar.

En este sentido y de acuerdo con los resultados, en particular en el tema de las características de las personas evaluadas, nos encontramos con un grupo de individuos, que con las adecuadas condiciones de vida, trabajo, alimentación, vestuario, incentivos monetarios y no monetarios, podrían desarrollar un trabajo más productivo, lo que en forma paralela les mejoraría su calidad vida y trabajo. En este sentido se recomienda revisar la evolución del sector forestal chileno en estos temas a través de los trabajos de Apud y Valdés, (1995), y Apud y Col (1999) en donde se puede observar los beneficios de este modelo.

En lo que se refiere a la mecanización, mediante el uso de plataforma, se plantea como una excelente opción para mejorar la seguridad de la cosecha, además de permitir la incorporación de un grupo de personas que, por las exigencias de la cosecha con escalera no podrían desarrollar este trabajo.

Finalmente, este estudio que fue realizado en cuatro días, no pretende entregar respuestas ni resultar concluyente, sino más bien demostrar mediante resultados preliminares, la necesidad de seguir investigando algunos de los aspectos planteados en forma inicial.

Conclusiones y recomendaciones

- El tema de la alimentación merece ser estudiado, ya que tendría un positivo impacto en la calidad de vida laboral de las personas, así como en su rendimiento.
- En el caso de las mujeres cosechadoras, habría que revisar la relación entre su masa corporal y el tamaño de los recolectores, ya que se considera que los recolectores no deberían superar los 16 kilogramos cargados.
- En el caso de los hombres, si bien la mayoría tiene un adecuado desarrollo muscular, también sería necesario regular el tamaño de los recolectores de acuerdo a esta variable ya que hay un porcentaje de personas que no tienen el desarrollo adecuado en relación al peso a manejar. Se observó que esto también influye en la carga física de trabajo y en el rendimiento de cosecha. Lo mismo que el peso de la escalera, que debería reducirse usando materiales más livianos.
- Los recolectores hombres tienen en promedio una buena capacidad aeróbica, pero hay un porcentaje en el que la misma es baja o muy baja, aspecto que se debería revisar en mayor profundidad para establecer su impacto en el esfuerzo físico y en el rendimiento de estas personas.
- El uso de las plataformas en la cosecha de peras y manzanas es una buena alternativa para mejorar el rendimiento y reducir el esfuerzo de las personas que hacen la recolección de los frutos. Además proporciona a las mismas un mayor nivel de seguridad en relación al uso de escaleras. •

