

Estudio sobre riesgos y daños en trabajadores de viveros de plantas de eucaliptus

Study of risks and damages found in eucaliptus nursery plant workers

Dra. Adriana Pisani, Dra. Raquel de Souza Viera, Dra. Amalia Laborde, Dr. Fernando Tomasina

Facultad de Medicina. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.

RESUMEN

Objetivos: investigar los factores de riesgo y el perfil del estado de salud enfermedad en trabajadores de viveros de plantas de eucaliptus.

Métodos: se realizó un estudio epidemiológico observacional transversal. Para ello se aplicaron entrevistas a informantes calificados y a trabajadores, visita a los viveros donde se realizó una observación directa en base a la clasificación de factores de riesgo del modelo obrero italiano, medición cuantitativa de luz, ruido y temperatura, utilización de un método ergonómico para evaluar exposición a sobrecarga física, registro de imágenes y filmografía y aplicación de una historia médico laboral protocolizada. Se trabajó con una población de 84 trabajadores. Los datos se ingresaron a una base de datos estadística para su análisis.

Resultados: la antigüedad en el puesto de trabajo tuvo un promedio de 3,7 años. Con la información obtenida se confeccionó un mapa de riesgo donde se destacan los factores de riesgo a los que la mayoría de los trabajadores están expuestos, y los daños a la salud que más frecuentemente se encontraron. Entre estos factores de riesgo predominan los derivados del microambiente como la temperatura, la iluminación, exposición a los rayos solares, factores relacionados a la carga física: posturas y movimientos repetitivos. Los problemas de salud identificados fueron disturbios osteoarticulares, problemas cutáneos y oftalmológicos.

Conclusiones: se organizó un plan de vigilancia en salud de los trabajadores basado en el perfil de riesgo y daño encontrado en este colectivo de trabajadores.

Palabras clave: vivero, factores de riesgo, mapa de riesgo.

ABSTRACT

Objectives: This paper was intended to investigate the risk factors and the health/disease status of eucalyptus nursery plant workers,

Methods: An observational, cross-sectional epidemiological study was conducted in 84 workers employed in a eucalyptus nursery plant. The methodology included interviews to qualified informants of the company and to workers were made, paying visits to nurseries where direct observation was carried out based on the classification of risk factors of the Italian workers' model, the quantitative measurement of light, noise and temperature; use of an ergonomic method for assessing exposure to physical stress, filming and image recording as well as implementation of an occupational medical history protocol. Data was entered into a statistical database for analysis.

Results: With the information obtained, a risk map was made highlighting the risk factors to which most workers are exposed and the health hazards that are most frequently found. Among these risk factors are those derived from the microenvironment such as temperature, lighting, exposure to sunlight, physical workload (postures, repetitive movements). The most common health problems were musculoskeletal disorders, cutaneous and ophthalmological problems.

Conclusions: A surveillance plan for health monitoring was organized on the basis of the risk and hazard profile found in this study.

Key words: nursery, risk factors, risk map.

INTRODUCCIÓN

Desde la instalación de plantas elaboradoras de pasta de celulosa en Uruguay, la industria forestal ha ido en aumento. La superficie forestada con eucaliptus en el año 2007 (anuario estadístico del 2011 del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, MGAP), es de 676 mil hectáreas, el 4 % de la superficie total del país; según esta misma referencia la mayoría de la producción de eucaliptus es para la elaboración de pasta de celulosa seguida de la producción de combustible y finalmente para la carpintería.¹⁻⁴

El proceso de la forestación comienza en el vivero, donde se realiza la producción de plantines a partir de semillas (reproducción sexual) y a partir de estaquillas (llamada reproducción vegetativa), concomitantemente se produce sustrato forestal que servirá de abono para estas plantas.

Lo que desarrollaremos a continuación es el proceso de vivero y lo dividimos en dos grandes formas de desarrollar la planta de eucaliptus, a partir de la semilla y a partir de estaquillas.

La producción de plantas a partir de semilla, se inicia en el laboratorio donde se realiza la selección de las mismas sin residuos, para luego pasar a la siembra. El proceso de siembra es semiautomatizado ya que al inicio la tierra se coloca en la cinta transportadora en forma manual a paladas, llevándola al llenado de las bandejas en forma automática; la siembra es automatizada y el rasado es manual, así como el retiro de la bandeja al final del proceso. Esta pesa 8 kilos y se manejan

unas 1 400 bandejas durante las 9 h de jornada laboral, entre 7 trabajadores, los que rotan durante la jornada entre los puestos de carga manual, control de llenado de bandeja, carga de agua, rasado, retiro de la bandeja y apilado de bandejas.

Ya en el vivero se da el crecimiento a despacho del plantín, para ello se revisa que las cubetas no estén vacías, y que tengan solo una planta, es el llamado repique. Posteriormente se pasa al raleo cuyo objetivo es sacar el exceso de plantas germinadas en las bandejas.

La etapa de consolidación, consiste en la poda con tijeras del plantín para su crecimiento a despacho. Durante estas etapas los trabajadores no rotan están fijos cada uno en su puesto.

La producción de plantas a través de estaquillas, comienza con la obtención de microestacas de plantas madres, para ello a las plantas de 20 a 30 cm de altura se les corta las ramas secundarias con tijeras, y se colocan en bandejas, para ser llevadas a un sector cerrado, donde se controla la temperatura mediante aire acondicionado, para confeccionar estaquillas con los brotes colectados. Las herramientas utilizadas para ello son tijeras, de poda y comunes, pulverizadores manuales, para darle humedad a las hojas, recipientes para residuos y recipientes para desinfección de tijeras.

En este puesto de trabajo se está 3 h, ya que el proceso lo realizan todos los trabajadores, es decir, el que comienza por la poda de los brotes, pasa con su bandeja a este sector y luego sigue la implantación de la estaca en invernadero.

Aquí se asigna a un trabajador un lugar de trabajo, se humedecen las bandejas, las que son llevadas manualmente a una mesada de acero inoxidable para realizar el implante de la estaca en las almacigueras. Estas son las pequeñas cubetas que vienen llenas de sustrato desde el sector de compost. Durante la jornada de trabajo se realizan unas 25 bandejas por trabajador, las que contiene 80 cubetas. Aquí existen dos ventiladores para extracción de aire.

Luego que a las bandejas ya se les implantó la estaquilla pasan a los invernáculos de crecimiento a despacho donde se las fertiliza en forma diaria con sistema de riego por goteo con una mezcla de los siguientes fertilizantes: micronutrientes, hierro; nitrato de potasio, sulfato de magnesio, nitrato de calcio y ácido sulfúrico para regular el pH a 6 en el agua de riego.

El ingreso a este sector es escaso durante la jornada.

Finalmente pasado unos 30 días, las plantas son llevadas a los viveros abiertos, para su crecimiento, llamado también rustificación de las plantas.

Se fertilizan de una a tres veces a la semana mediante el sistema de riego por aspersión con una mezcla de los siguientes fertilizantes: micronutrientes, hierro; nitrato de potasio, sulfato de magnesio, nitrato de calcio y monofosfato de amonio.

La aplicación de los plaguicidas se hace durante la etapa de crecimiento a despacho y se realiza en aplicación terrestre con mochila o pulverizadora manual, lo que tiene lugar los días viernes, después del retiro de los trabajadores o los sábados en la mañana, pero se respeta un tiempo de reingreso mínimo de 36 h.

Los plaguicidas se almacenan en depósito con ventilación e iluminación adecuada, estanterías apropiadas y en envases bien rotulados. En lugares visible hay avisos y

carteles con las medidas de prevención y procedimientos ante derrames o contacto con estos productos.

La preparación del compost se realiza al aire libre y en zona techada (recinto de la desinfección de bandejas). El proceso consta de:

1. Recepción de corteza traída en camiones y distribuida por tractores.
2. Molido de la corteza y su amontonamiento por medio de maquinaria en pilas, que no se utilizan en unos 6 meses.
3. Pasado ese tiempo, se zarandea el sustrato y se mezclan los componentes: corteza molida, vermiculita, perlita, turba, superfosfato.

Se cargan las bandejas que previamente pasaron por un proceso de desinfección automatizado semicerrado, donde se lavan primero con agua solamente, luego se desinfectan con agua a 70 °C y con hipoclorito de sodio, y se secan.

Los trabajadores destinados a "movimiento de bandejas", son aproximadamente 20, que rotan en las tareas

MÉTODOS

Se realizó un estudio epidemiológico observacional de tipo transversal.

Para ello se aplicaron técnicas como la entrevista a informantes calificados, la observación del proceso, el registro de imágenes (fotográfico y filmación), la medición cuantitativa con utilización de Luxómetro digital (Minipa, MLM- 1010) para la medición de intensidad de la luz, un decibelímetro digital (Minipa, MSL, 1325, IEC 651 tipo II, 0,1 dB resolución) para la valoración del ruido; la valoración de la exposición a carga física con el método ergonómico denominado *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) y la utilización de historia clínica protocolizada, con el fin de evaluar el estado de salud general y particularmente relacionado a la exposición laboral.

Con los datos obtenidos se elaboraron los mapas de riesgos relacionados con el proceso productivo en vivero. El mapa de riesgo es una representación espacial del proceso laboral sobre el cual se ubican los factores de riesgos identificados en el proceso de la investigación, conformados en los siguientes grupos: grupo 1: Microclima, grupo 2: Contaminantes, grupo 3: Demanda y exigencia física, grupo 4: Demandas o exigencias psicosociales y grupo 5: Factores de riesgos directamente vinculados con la seguridad.

Concomitantemente, se ejecutó la evaluación con la historia clínica personal y el examen médico específico para los diferentes puestos o procesos de trabajo, exámenes radiológicos, bioquímicos o toxicológicos según factores de riesgos laborales identificado en el trabajo de campo. Este protocolo tuvo en cuenta los requerimientos legales nacionales como es la Ordenanza 145/10 relacionada con la vigilancia de los trabajadores expuestos a factores físicos, químicos y biológicos.⁵

La valoración de los trabajadores a través de una historia clínica laboral obtuvo datos sobre edad, sexo, antecedentes patológicos y laborales, tiempo de permanencia en la empresa y en el puesto de trabajo así como tipo de contratación laboral, accidentes de trabajo, manipulación de plaguicidas, sobrecarga física, utilización de equipos de protección personal según el riesgo (EPP).^{6,7}

Los análisis de laboratorio generales solicitados fueron: hemograma, glicemia, función renal y lipidograma.

A los trabajadores expuestos a plaguicidas se le solicitaron: colinesterasas, perfil tiroideo, funcional y enzimograma hepático

Los aplicadores de plaguicida con mochila fueron valorados además con audiograma

La espirometría, radiografía de tórax con criterios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y audiograma se les realizaron a los trabajadores de molienda y zarandeo.

RESULTADOS

Resultados obtenidos a partir de las historias médico laborales

La media de edad que trabaja en el vivero es de 31 años. El 56,5 % de los trabajadores es del sexo masculino y el 43,5 % son mujeres.

El 67 % de los trabajadores son de empresas tercerizadas.

La mayoría de los trabajadores se encuentran entre los 3 y 5 años de antigüedad en la empresa y en el puesto. La antigüedad en el puesto tiene una media de 3,7 años y en la empresa de 4,3.

Distribución de los síntomas percibidos por los trabajadores

El 28 % de los trabajadores relató síntomas siconeurologicos, el 24,60 % osteomioarticulares, el 15 % síntomas oculares, y el 11 % refirió síntomas y signos cutáneos (recuadro 1).

Recuadro 1. Distribución de los principales síntomas percibidos según el puesto de trabajo

Reproducción a través de semilla	Reproducción vegetativa	Lavado de bandejas, llenado y molino	Limpieza y riego	Aplicador	Portero	Peón de mantenimiento
Osteomioarticulares	Siconeurológicos	Síntomas oculares	Cefaleas	Inespecíficos	Osteomioarticulares	Osteomioarticulares
Síntomas oculares	Osteomioarticulares	Cefaleas	Cutáneos	Cefaleas		
Siconeuromusculares	Síntomas cutáneos y auditivos	Omalgias	Micosis	Lumbalgia		
Cutáneos		Lumbalgias				
		Eritema cutáneo				

Entre los síntomas osteomioarticulares se destacaron las cervicalgias, omalgias, lumbalgias y dorsalgias, en ese orden.

En cuanto a los síntomas oculares, los más frecuentes fueron lagrimeo, ardor ocular y sensación de arenilla.

Los síntomas siconeurologicos más comunes y en orden de frecuencia, fueron trastornos del sueño, irritabilidad y cambios de carácter y ansiedad, vinculados a la inseguridad laboral en la mayoría de los casos.

Los síntomas cutáneos fueron las manchas, eritemas y prurito.

La ropa y los zapatos se utilizan en forma estricta en los trabajadores que lo poseen, ya que el 25 % dijo no contar con EPP. Los aplicadores son los que utilizan estricta y correctamente el EPP.

En cuanto a los accidentes de trabajo, 49 trabajadores declararon no haber sufrido accidentes laborales, 17 refirieron haber sufrido accidentes de moto, de los cuales ocho fueron durante el trayecto de ida o vuelta al trabajo.⁸ Cinco trabajadores declararon salpicaduras con productos químicos y ocho refirieron caídas con lesiones.

En los análisis de laboratorio realizados, se hallaron 43 trabajadores sin alteraciones, 25 trabajadores con algún grado de alteración en el lipidograma, 6 con transaminasas elevadas y 4 con hiperglicemia.

Se destaca la dislipemia como un factor de riesgo, teniendo en cuenta que es un colectivo de trabajadores con una media de edad de 31 años.

Las colinesterasas estuvieron dentro de parámetros normales de referencia, así como el perfil tiroideo.

De las espirometrías solicitadas a los 16 trabajadores del compost, solo 1 mostró alteración obstructiva de la pequeña vía aérea estando las restantes dentro de parámetros normales.

Las radiografías de tórax con lectura de OIT solicitadas en los trabajadores aplicadores y en los del sector del molino fueron normales.

De las audiometrías realizadas, específicamente a aplicadores y trabajadores de molino, la mayoría no mostraron trastorno alguno excepto tres casos que presentaron hipoacusia neurosensorial, dos con antecedentes de trabajo en maquinaria agrícola. De los tres casos, uno es aplicador, otro está en el molino y el otro es peón especializado y su tarea es rotatoria.

Se encontró un alto porcentaje de fumadores, el 52,3 %.

Resultados del mapeo de factores de riesgo

Entre los factores de riesgo elevado a los que se exponen los trabajadores de los viveros están la temperatura, la exposición solar en especial a rayos UVA y UVB, y la alta iluminancia en los invernáculos.

Los factores de riesgo moderado, como la carga física fundamentalmente, lo relativo a las posturas mantenidas y forzadas, ya sea por la altura de las plantas, o por el piso que está constantemente húmedo y desnivelado y los movimientos repetitivos, se encuentran en casi todas las distintas tareas del proceso de producción.

Constituyeron también riesgo moderado, la aplicación de plaguicidas y fertilizantes (recuadro 2), así como el contacto con la planta y su esencia.^{9,10}

El ruido osciló entre 75 a 84 decibeles (dBs) en el sector de molienda y de zarandeo, donde además, se suma la inhalación de polvo de madera y material orgánico. También se observó riesgo en el sector donde se prepara la mezcla de fertilizantes, ya que se utilizan sustancias cáusticas como el ácido sulfúrico.

Recuadro 2. Plaguicidas utilizados en vivero y algunas de sus características

Plaguicida	Aptitud	Clase IPCS/OMS	Toxicidad aguda	Toxicidad crónica	Evidencia de carcinogenicidad en humanos (*)	Efectos reproductivos (**)
Captan	F	U	Irritante	Dermatitis, asma	Probable cancerígeno (c)	--
Ciproconazol	F	II	Irritante P,O		Grupo B2- Probable carcinógeno (a)	Categoría 2
Propiconazol	F	II	Irritante cutáneo	Sensibilizante cutáneo	Posible carcinógeno (a)	--
Pyraclostrobin	F		Irritante P, O, tracto respiratorio		Información Inadecuada (b)	--
Procloraz	F	II			Grupo C, posible carcinógeno (a)	--
Oxicloruro de Cu	F	II	Irritante P, O, vías respiratorias	Dermatitis alérgica, opacidad de córnea	Grupo D, no clasificable como carcinógeno	--
Propamocarb	F	U		Sensibilizante cutáneo	Improbable (d)	--
Difenoconazole	F	II			Grupo C, posible carcinógeno (a)	--
Carbendazim	F	U			---	Categoría 1b
Boscalid	F	U			---	--
Azoxystrobin	F	U			Improbable que sea cancerígeno (c)	--
Ciprodinil	F		Irritante		Improbable que sea cancerígeno (c)	--
Fludioxonil	F	U			Grupo D, no clasificable como carcinógeno	--
Iprodione	F	III	Irritante ocular		Probable carcinógeno (b)	--

P: piel, O: ojos, F: fungicida. II: moderadamente peligroso, III: levemente peligroso, U: poco peligroso en el uso normal (Clase toxicológica según IPCS/OMS 2009).

(*) Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (US-EPA) según las 4 diferentes clasificaciones:¹¹

(a) Clasificación 1986, (b) Clasificación 1999, (c) Clasificación 2005, (d) Clasificación 1996.

(**) ESIS–Clasificación GHS.¹²

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos han sido los esperados según la literatura internacional, en lo referente a la salud de los trabajadores rurales en su generalidad, ya que estudios relacionados con viveros de plantas de eucaliptus hemos encontrado poca literatura.⁶⁻⁸

Los factores de riesgo de mayor magnitud a los que se exponen los trabajadores y que entrañan daños a la salud son el nivel de iluminación (iluminancia), temperatura, exposición solar y carga física.

La iluminancia llega a ser de 10 000 lux y más dentro de los invernáculos, lo que conlleva a un mayor riesgo de padecer fatiga ocular. La exposición solar sin protección adecuada entraña riesgo de contraer enfermedades de piel y cáncer, y se halló según la historia clínica, que al comenzar las temporadas de calor, sufren quemaduras solares en zonas expuestas ya que no poseen protección adecuada. Los trabajadores relatan lagrimeo, ardor y sensación de arenilla ocular, lo que también puede ser resultado de la exposición al sol, de ahí la recomendación de que se realizaran controles médicos periódicos anuales de piel así como control ocular.

Otro factor de importancia fue la carga física derivada de posturas incómodas mantenidas y de la realización de movimientos repetitivos. Esto puede ocasionar enfermedades como las lumbalgias, por movimientos de rotación y flexión de columna sumada a las horas en las que se trabaja de pie, en pisos inseguros hechos de piedra en los invernáculos para mantener la humedad, dolores a nivel de columna cérvico dorsal y hombro por el levantamiento de los brazos por encima de los hombros, al realizar la poda de las plantas, tendinitis de puño, relacionada mayoritariamente al uso reiterado de la tijera de poda que no siempre cumplía con las condiciones ergonómicas.^{11,12}

Estas tendinitis fueron causa de certificaciones médicas, fundamentalmente, las tendinitis en cosecha, raleo y poda

Por otro lado, a través de la historia clínica lo que se pesquisó en orden decreciente fueron cervicalgias, omalgias, lumbalgias y dorsalgias.

En cuanto a la carga física y las temperaturas elevadas, recordemos que ambas se potencian por lo que se puede desarrollar estrés térmico y cuadros de deshidratación.

Factores de riesgo como los plaguicidas entrañaron un riesgo leve con un grado de exposición mínimo, ya que los aplicadores realizaban su tarea en condiciones adecuadas, con el EPP, desde el fraccionamiento hasta su aplicación, y la observancia del respeto en los tiempos de reentrada de 36 a 48 h dependiendo del plaguicida utilizado.

Un número limitado de trabajadores, en el sector donde se utilizan fertilizantes, describieron ardor y eritema de piel. En esta población no se observaron síntomas de irritación del tracto respiratorio.

Los fertilizantes y las propias plantas de eucaliptus, pudieron ser la causa de algunas dermatitis que se presentaron en la empresa un año antes de realizarse esta investigación, sumados a la falta de elementos de protección personal adecuados para la tarea.

En lo referente a la organización de trabajo, destacamos que al iniciar el estudio no existía organización sindical en la empresa, y que el 67 % de los trabajadores eran contratados por empresas tercerizadas, con salarios bajos y gran inseguridad laboral aspectos relatados por el mismo número de trabajadores. El promedio de antigüedad en la empresa es de 3 a 5 años.

Finalmente, se elaboró un plan de vigilancia en salud de los trabajadores basado en el perfil de riesgo y daño encontrado en el colectivo laboral estudiado.

Agradecimientos

Por el trabajo de campo y valoración clínica de los trabajadores a las residentes de salud ocupacional, doctoras *Lucía Graña* y *Gabriela Mendaro*; residentes de toxicología clínica, doctoras *Leticia Carballal*, *Carolina Juanena* y *Alejandra Battocletti*; a los profesores *Agregados de toxicología*, doctores *Darío Pose* y *Luis Heuhs* y a la licenciada *Elizabeth Bozzo*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mc Atamney L, Corlett. RULA: survey method for the investigation of work related upper Limb Disorders. *Applied Ergonomics*. 1993;(24):9199.
2. Manero A R, Soto L, Rodríguez T. Un modelo simple para la evaluación integral del riesgo a lesiones músculo-esqueléticas (MODSI). *MAPFRE Med*. 2005;16(2):86-94.
3. Anuario Estadístico Agropecuario . Uruguay: Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP); 2011 [citado 29 Dic 2011]. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx>
4. Ordenanza 145/2010. Vigilancia sanitaria de trabajadores expuestos a factores de riesgo laborales. 2010 [citado 29 Dic 2011]. Disponible en: <http://www.msp.gub.uy>
5. Puntariæ D, Kos A, Smit Z, Zeciæ Z, Sega K, Beljo-Luciæ R, et al. Wood dust exposure in wood industry and forestry. *Coll Antropol*. 2005;29(1):207-11.
6. Lilley R, Feyer AM, Kirk P, Gander P. A survey of forest workers in New Zealand. Do hours of work, rest, and recovery play a role in accidents and injury? *J Safety Res*. 2002;33(1):53-71.
7. Miranda H, Viikari-Juntura E, Martikainen R, Takala EP, Riihimäki H. Physical exercise and musculoskeletal pain among forest industry workers. *Scand J Med Sci Sports*. 2001;11(4):239-46.
8. Departamento de Salud y Servicios Humanos, Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional. Soluciones simples: ergonomía para trabajadores agrícolas. Uruguay: CDC- NIOSH Publicación; 2001 [citado 29 Dic 2011]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/01-111pd-sp.html>

9. US-EPA. Environmental Protection Agency. Chemicals Evaluated for Carcinogenic Potential. 1997 [citado 29 Dic 2011]. Disponible en: http://npic.orst.edu/chemicals_evaluated.pdf
10. ESIS. European chemical Substances Information System. CLP/GHS (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures); CLP implements the Globally harmonised System (GHS), Regulation (EC) No 1272/2008. 2008 [citado 29 Dic 2011]. Disponible en: <http://esis.jrc.ec.europa.eu/>
11. World Health Organization. The WHO recommended classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification. Geneva: WHO; 2009.
12. Hazardous Substances Data Bank (HSDB). Uruguay: HSDB; 2001 [citado 29 Dic 2011]. Disponible en: <http://toxnet.nlm.nih.gov>

Recibido: 29 de junio de 2012.

Aprobado: 20 de julio de 2012.

Fernando Tomasina. Hospital de Clínicas 7° Piso. Apartado 3. Ala oeste. Av. Italia s/n. CP 11 600. Montevideo, Uruguay. Correo electrónico: ftomasina@fmed.edu.uy