

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE EN LA FLORICULTURA

Raúl Harari
Compilador

Lista de autores

Gonzalo Albuja C.
Donald Cole
Claudio Colosio
Sarah Birindelli
Rocío Freire M.
Silvia Fustinoni
Philippe Grandjean
Florencia Harari F.
Homero Harari F.
Natalia Harari F.
Ramiro Lopez P.
Maria Miceli
Claudio Minoia
Luis Moncayo
S. Visentin



PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN
DE LOS SERVICIOS AGROPECUARIOS

Agradecimientos a los siguientes colegas:

- Dra. Eulalia Vallejo
- Dra. Liliana Morales
- Ing. Carlos Obando
- Lic. María Aguagallo
- Tec. Maritza Ponce
- Dr. Francesco Forastiere
- Dr. Pietro Apostoli
- Ing. Lucía Guerrero

A Iván Villafuerte que tuvo la paciencia, creatividad y compromiso para acompañar este proceso facilitando la comunicación, parte fundamental de nuestra obligación.

A PROMSA en las personas de Dr. Julio Chang, Ing. Francisco Gabela, Ing. Patricio Espinosa y todo el personal administrativo y técnico que apoyó la realización de este proyecto.

A las empresas que permitieron realizar este trabajo dando todas las facilidades.

A los trabajadores que colaboraron con gran compromiso y responsabilidad para poder desarrollar este proyecto.

A los técnicos de las empresas que aportaron con su experiencia y conocimientos para enriquecer estos estudios.

CORPORACION IFA

Domingo de Brieva N38-107 y Villalengua

Teléfono: 00593-2-2439929

Telefax: 00593-2-2275662

e-mail: ifa@ifa.org.ec

Casilla Postal 17-08-8386

Quito - Ecuador

Indice

Presentación	4
Introducción	6
Antecedentes	11
La evolución de la seguridad, higiene y salud en el trabajo en la floricultura: 1985-2004	12
El estudio de la exposición a plaguicidas en la Floricultura	29
El Trazador Fluorescente	30
Exposición profesional a plaguicidas en floricultoras del Ecuador	36
Efectos de plaguicidas sobre la salud en la floricultura	57
Dermatopatías	58
Acetilcolinesterasa eritrocitaria	68
Efectos neurológicos y neuropsicológicos	72
Plaguicidas y cromosomas	88
Trabajo, género y salud	115
Plaguicidas y neurodesarrollo	151
La organización de la seguridad y salud en la floricultura	160
Floricultura y ambiente	169
Aspectos ambientales en la producción florícola	170
Algunos Plaguicidas más utilizados en la floricultura ecuatoriana	181

Presentación

Presentamos a continuación una serie de artículos referidos a las condiciones productivas y del medio ambiente de trabajo en la floricultura ecuatoriana como resultado de un proceso acumulado de varios años de trabajo en el tema.

La parte medular de este trabajo esta basada en el Proyecto de “Mejoramiento Ambiental y Sanitario en la Floricultura” realizado con PROMSA (Programa de Mejoramiento de los Servicios Agropecuarios) auspiciado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, BID y Banco Mundial. A través del mismo fue posible desarrollar una actividad intensa y amplia de investigación sobre las diversas formas de organización del trabajo, las condiciones de trabajo y la situación de seguridad, higiene y salud en el trabajo en varias plantaciones, sea de cultivo de rosas como de cultivo abierto.

Fue posible acceder a tecnología avanzada destinada a evaluar los riesgos laborales y los efectos sobre la salud y el apoyo recibido de Consultores Internacionales así como de Laboratorios certificados a nivel mundial, permitieron abordar con recursos metodológicos, técnicos y científicos importantes una problemática que no es simple.

Los antecedentes descriptos en el trabajo con un respaldo necesario para comprender la situación del sector en esta temática, mientras que la posibilidad de considerar la diversidad del sector sea en cuanto a las características empresariales, tecnológicas, regionales y socio-técnicas del trabajo permitieron acceder a una información valiosa que ahora acercamos a los lectores.

El tema de la seguridad, higiene y salud en trabajo tiene una amplitud y profundidad que no puede resolverse en una sola investigación. El acumulado de IFA en este sentido permitió insertar estos estudios en la comprensión mas amplia de la realidad del sector. Aún así no es posible considerar que estos estudios son una visión completa y definitiva de lo que sucede en la producción florícola en los temas mencionados. Si bien eventos realizados tendientes a difundir los resultados ayudaron incluso a llenar vacíos, especificar algunos aspectos y diferenciar situaciones, tampoco ello podría hacer suponer que todo esta conocido sobre esta cuestión.

En realidad quisiéramos creer que lo que hemos alcanzado es la identificación de algunos problemas importantes, que hemos podido establecer son relaciones y asociaciones válidas entre las condiciones de trabajo y la exposición a plaguicidas y los potenciales efectos existentes sobre la salud, en el marco de la producción de flores cortadas frescas.

El tema exige un seguimiento, una profundización de algunos aspectos y sobretodo la adopción de medidas de prevención que, de acuerdo a los resultados aquí presentados, deberían adoptarse de manera inmediata y precisa. En conjunto debería desarrollarse una estrategia de mejoramiento de la producción, la seguridad, higiene y salud en el trabajo y el ambiente que no puede postergarse de acuerdo a los nuevos desafíos del sector sea en producción, productividad, calidad, como en los requisitos de sostenibilidad y competitividad que a partir de ahora estarán sujetos a fuertes presiones internacionales del mercado y otros países productores.

Esperamos de esta forma aportar a la detección de necesidades y a un abordaje mas sistemático, prolijo y permanente del tema en el sector.

Dr. Raúl Harari

Director Ejecutivo de IFA

Investigador Principal del "Proyecto de Mejoramiento Ambiental y Sanitario en la Floricultura"

Quito, Octubre de 2004

Introducción

La consideración del tema de la seguridad, higiene y salud en el trabajo y ambiente en la producción florícola requiere de una experiencia previa en el sector, de un análisis integral de la producción, la organización y las condiciones de trabajo y los riesgos que conlleva la misma.

Para eso es necesario abordar la evolución del sector florícola en sus variables más importantes ya que a partir de ellas se establecen las empresas como unidades productivas y las diferentes áreas de trabajo. La dinámica de dependencia del mercado internacional marca pautas fundamentales al desarrollo del sector: es más, lo condiciona en los componentes centrales tales como producción, calidad, forma de organizar el trabajo y las condiciones de trabajo que se generan a su interior. Las exigencias internacionales imponen la adopción de respuestas empresariales adecuadas, ajustadas a las demandas y oportunas. A partir de allí se generan respuestas más o menos precisas, dependiendo del posicionamiento de las empresas que llevan a asumir diferentes formas de producir. Los trabajadores, en este contexto, debido a las actuales condiciones de flexibilidad laboral y sobretodo a la ausencia de organizaciones sociales o sindicales importantes en el sector, han tenido diferentes momentos en su participación ,pero generalmente no han podido contrarrestar los efectos más negativos de esta situación.

De tal manera que es la empresa como unidad productiva la que ha tenido la iniciativa, fundamentalmente a partir de 1990 aproximadamente y desde allí ha ensayado diferentes mecanismos para mantenerse en el mercado. El posicionamiento inicial fue sólido, con un flor ecuatoriana muy reconocida por su calidad, capaz de abrir mercados y competir. Sin embargo, este posicionamiento, logrado inicialmente a partir de ventajas comparativas y aprovechando dificultades o limitaciones de sus competidores (entre ellas problemas de imagen o producción, como en el caso colombiano), poco a poco debió enfrentar nuevos escenarios.

En ese contexto estudiar detalladamente las empresas, sin perder de vista el contexto internacional, nacional y particularmente regional y sus productos fundamentales (rosas o flores de verano) fue uno de los requisitos previos para poder intervenir sobre los riesgos del trabajo en su definición más amplia (factores del trabajo que pueden ser peligrosos y que a través de

la exposición en condiciones de tiempo y dosis pueden generar daños a la salud) y, sobre la base de su conocimiento proceder a analizar las condiciones de exposición de los trabajadores. Simultáneamente se avanzó a identificar posibles efectos relacionados a dichas exposiciones, partiendo de la caracterización precisa de estos. La relación entre exposición y efectos debió ser conocida incorporando la posible influencia de factores de confusión que en la realidad de las condiciones de vida y trabajo del sector pueden introducir sesgos o imprecisiones en la interpretación de los resultados. Con más razón, los modificadores de efecto fueron parte importante a desagregar y puntualizar, ya que ellos pueden afectar en mayor o menor medida las asociaciones entre la exposición y sus efectos.

El abordaje asumido fue cualicuantitativo, ya que se consideraron técnicas de participación de técnicos y trabajadores en las diferentes áreas de trabajo y la utilización de instrumentos que permiten aproximaciones sucesivas y válidas que se articulan a las técnicas cuantitativas y producen resultados integrados de gran valor debido a que sintetizan aspectos del trabajo que las técnicas cuantitativas por sí solas no pueden ofrecer.

La propuesta de investigación tomó en cuenta tanto experiencias internacionales, que dicho sea de paso, a nivel internacional no son abundantes en flores y cuando existen son referidas a uno u otro tema particular, mas no de manera conjunta, y nacionales que a pesar de existir información, el hecho de no haber sido recolectada de manera sistemática limita o impide su standarización y utilización a lo largo del tiempo, lo cual contribuiría de manera significativa a entender mejor la situación existente.

El estudio diseñado fue de tipo transversal, ya que tanto las limitaciones de información en el tiempo y la gran dificultad para obtenerla debido fundamentalmente a la elevada rotación de trabajadores entre empresas del sector, no posibilita intentar trabajar de manera segura con una cohorte. Los estudios de casos y controles pueden hacerse, pero al interior de grupos investigados ya que por un lado no se puede esperar, de acuerdo a nuestra experiencia, diagnósticos definitivos de patologías asociadas al trabajo según las exposiciones registradas, y las fuentes de información de centros asistenciales no tienen esquemas diagnósticos o informaciones suficientes sobre aspectos ocupacionales que permitan hacer estudios válidos o confiables.

El tema central de la investigación giró alrededor de la utilización intensiva de plaguicidas en las empresas, algo que no ha sido posible de sustituir y que, a pesar de esfuerzos y propuestas interesantes, la dinámica productiva y de mercado limita de manera permanente, a pesar de que se reconoce que el uso de plaguicidas actual conlleva previsibles problemas ambientales y de salud, en unos casos y posibles efectos poco estudiados todavía. En ese sentido es importante situar el momento de este estudio, sea por que se hace después de varios años de desarrollo del sector, sea por que, en la medida en que el producto ha encontrado respuesta en el mercado, existen sectores interesados en conocer posibles consecuencias a futuro del mismo.

Una vez acordado el esquema de intervención y la propuesta de investigación, el desarrollo de la misma se cumplió sin mayores problemas ya que tuvimos acceso al estudio de todas las variables previstas utilizando los instrumentos preparados y probados para ello.

Los estudios de exposición se hicieron sin perder de vista variables físicas del entorno en donde se usan y manejan plaguicidas. En efecto, no es posible estudiar al plaguicida ni aislado del proceso productivo ni desprendido de otras variables o factores de riesgo que afectan su comportamiento o incluso generan evidencias del mismo. Tal es el caso de las evaluaciones del microclima de trabajo en los invernaderos o la velocidad y dirección de viento en los cultivos abiertos. La iluminación, la presencia de sustancias como solventes orgánicos, los procesos, equipos o herramientas, también deben ayudar a componer el perfil de exposición. En este sentido se ha tratado de avanzar del perfil determinístico que ha caracterizado las exposiciones, basado casi exclusivamente en la presencia del riesgo o máximo en dos o tres niveles del mismo, pasando a establecer criterios y pautas de una valoración probabilística del mismo. En ese sentido la utilización de información de metabolitos en orina, de manganeso en sangre y asociados a información de dosis de plaguicidas utilizados, frecuencia de aplicación, técnicas de aplicación, etc. han contribuido de manera relevante. En este punto debemos recordar que la bibliografía mas importante respecto al estudio de plaguicidas, a nivel internacional, tiende a insistir permanentemente sobre la necesidad de disponer de datos de exposición mas elaborados, medidos adecuadamente y evaluados precisamente. Hay que reconocer que las plantaciones de flores, a diferencias de otras estrategias familiares de producción que son mas pequeñas y diversas, heterogéneas y variables en cuanto a la utilización

de plaguicidas, o que incluso las plantaciones bananeras que son producciones extensivas, tienen dificultad para esclarecer aspectos de las exposiciones, en el caso de las florícolas, debido a su carácter intensivo y sistemático, aún con los picos de producción que pueden producirse a lo largo del año, tienen problemas de plagas similares, epidemias parecidas, utilizan productos idénticos para los mismos problemas y tienen pocas diferencias en su utilización, mas allá de dosis mas o menos elevadas o frecuencias mayores en la aplicación. Ese marco hace de la producción florícola un lugar particularmente importante para estudiar sobretodo exposiciones crónicas, a baja dosis y largo plazo, como es nuestro caso. Las exposiciones agudas, aún existiendo, son escasas, y los accidentes de trabajo, debido a su carácter atenuado mas bien contribuyen a la exposición crónica antes que a intoxicaciones agudas.

Entre los efectos, partimos del hecho de que observaciones previas habían demostrado que no se presentan habitualmente en las producciones florícolas casos de intoxicaciones agudas así como tampoco enfermedades definitivas de tipo neurológico, neurosicológico, y que la mayoría de patologías están incluidas en enfermedades respiratorias y digestivas de tipo agudo o subagudo, mas próximas a una morbilidad rural que a enfermedades crónico-degenerativas. Este hecho es decisivo ya que obliga a desarrollar las técnicas y métodos mas sensibles para acceder al conocimiento de problemas preclínicos o iniciales que con métodos clínicos generales o subjetivos difícilmente se pueden lograr. La disponibilidad de un equipamiento moderno facilitó esta actividad y la recuperación de la información y experiencia internacional permitió validar instrumentos, adaptarlos o desarrollarlos para utilizarlos en este sentido. La complementación con los clínicos resultó igualmente importante para acertar a diagnósticos que aunque aislados siempre se encuentran en el desarrollo de estos trabajos. Se estudiaron efectos neurológicos, neurosicológicos, dermatológicos y mutagénicos.

La obtención de información sobre factores de confusión fue de gran valor dado que debido al origen campesino de la fuerza de trabajo de la floricultura, la utilización de plaguicidas no solo se da en su lugar de trabajo en la floricultura, sino también en sus parcelas. O las actividades de reciprocidad en donde se hacen mingas o se ayuda a los vecinos a fumigar, que obedecen a pautas sociales y culturales pero que pueden influir en la interpretación de los resultados. Enfermedades o trastornos neurológicos, hábitos como consumo de alcohol o

cigarrillos, pueden igualmente desviar la comprensión de las razones de algunos efectos, por ello fueron incorporados en el diseño.

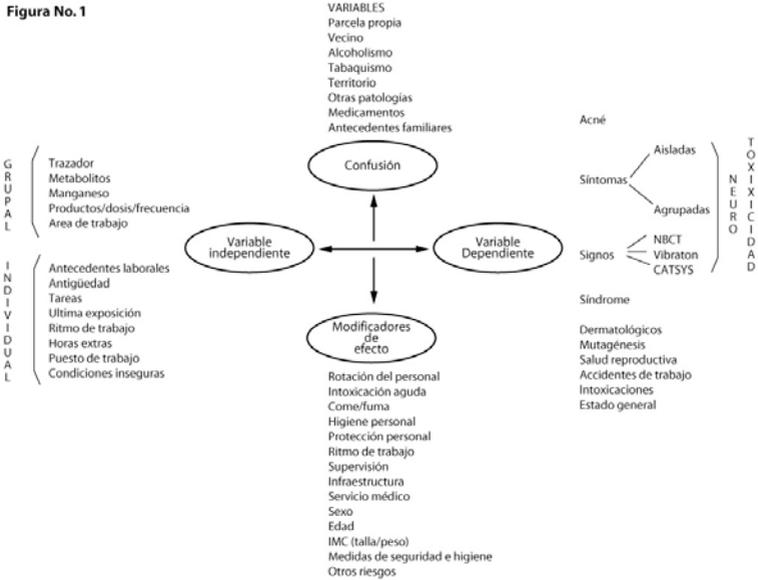
Los modificadores de efecto también fueron abordados de manera amplia y concreta: sea la disponibilidad o el uso de la protección personal, como aspectos físicos (Índice de Masa Corporal), edad y sexo entre otras variables. La Figura 1 puede ayudar a entender la lógica con que se asociaron las variables, a partir de las cuales se obtuvieron variables, dimensiones, dominios, indicadores y escalas.

El estudio se aplicó a nueve empresas en total de diferente tipo de producción, rosas o flores de verano, diverso desarrollo tecnológico, ubicación en diversas regiones, y la participación de los trabajadores fue de un 95% en cada empresa estudiada.

El procesamiento de la información se hizo en SPSS, dirigida por un equipo liderado por una Experta internacional lo que permitió preparar modelos de análisis multivariados consistentes, como lo demostraron algunos resultados.

Finalmente los resultados fueron discutidos en las diversas plantaciones, y fueron hechos conocer a los trabajadores y las discusiones de los mismos ayudaron a precisar alcances y límites de este trabajo. Se siguieron los parámetros éticos de Helsinki II.

Figura No. 1



Antecedentes

La evolución de la seguridad, higiene y salud en el trabajo en la floricultura: 1985-2004

Raúl Harari

La producción florícola en el Ecuador

La producción florícola evoluciona de 5 a 100 empresas y de 100 a 350 empresas en los dos quinquenios 1985-1990 y 1990-1997 respectivamente. A partir de 1998 encontramos una inflexión debida a factores tales como mercado, costos de producción y financiamiento, que se profundiza con la dolarización. A partir de allí un nuevo proceso se establece caracterizado por una tendencia a la concentración motivado por la crisis de pequeñas o medianas empresa manejadas de manera deficitaria, endeudadas o incapaces de superar la nueva situación.

Los temas de seguridad, higiene y salud en el trabajo y las cuestiones ambientales no son ajenas a esta evolución, es más, diferentes respuestas en estos aspectos se han correspondido de manera general con las fases mencionadas. Trataremos de explicar esas relaciones entre las estrategias productivas y sus consecuencias en salud, seguridad y ambiente.

Para esta lectura no debe dejarse de lado la consideración de la heterogeneidad del sector florícola que hace que empresas en situaciones extremas de deterioro o modernidad puedan presentar situaciones particulares.

Esquema de interpretación

Para abordar esta temática es necesario acceder a una información sistemática de indicadores que permitan comprender la dinámica del sector florícola y disponer de indicadores de las condiciones de seguridad, salud y ambiente. Como ejemplos de esta situación hemos tomado estudios de IFA realizados a partir de 1987 que pueden ser ejemplos de las caracterizaciones utilizadas y sus respaldos en la realidad.

En cuanto a los aspectos productivos las variables a considerar para el análisis de esta situación es la siguiente:

- > Tipo de flor producida: rosas y otros tipos de flores.
- > Volúmenes de producción y exportación
- > Tecnología utilizada
- > Formas de Organización del Trabajo
- > Condiciones de trabajo: salario, beneficios sociales, horarios, estabilidad
- > Organización sindical
- > Seguridad e Higiene del Trabajo y ambiente
- > Estado de la salud de los trabajadores(morbilidad, exposición a plaguicidas, efectos sobre la salud)

Fase de instalación de la producción florícola (1985-1990)

Esta fase, estuvo signada por las siguientes características:

- > El tipo de flores preferida fueron las rosas pero hasta un 55% de flores de verano fueron también producidas hasta 1990.
- > Los volúmenes de producción fueron inicialmente bajos y en relación a las exportaciones, no superaban del 0.02% de las exportaciones totales de no tradicionales.(1)

La búsqueda de posicionamiento frente a Colombia fue un componente central del ingreso a los mercados : en 1990, Ecuador, que antes no tenía presencia en el sector, aparecía en tercer lugar en el ranking de productor comercial de rosas. Entre 1985-1989 el incremento en la producción fue de 2.000%, mientras Colombia apenas subía un 40%. Aunque la diferencia en volúmenes era amplia Colombia exportaba 49 millones de dólares contra 5 millones de dólares del Ecuador. La comercialización se hacía directamente o a través de brockers. Cuadro No. 1.

Económicamente se disponía de créditos blandos y se lograba una recuperación rápida de la inversión: el retorno de la instalación de una hectárea que costaba aproximadamente entre USD200.000 y USD300.000 se producía entre 18 a 24 meses. En general, las estructuras empresariales eran débiles y con propietarios viviendo en las ciudades y administradores tratando de sacar adelante la producción.

El juego con el diferencial cambiario favorecía el manejo de los costos locales.

En lo tecnológico: se apostaba de una tecnología de punta basada en subsidios y créditos baratos, pero combinado con mano de obra barata, uso masivo de insumos, entre ellos agroquímicos. Incluso la introducción de algunas formas mecánicas como las despetaladoras no lograron encajar en la dinámica productiva de ese entonces. La producción manual fue la predominante en esta fase, aun disponiendo de ciertos niveles tecnológicos en algunos segmentos del proceso (riego, cuarto frío)

Socialmente, una parte del sector florícola estuvo abierto a permitir la sindicalización, contratación colectiva y concesiones a las comunidades, trabajadores y sujetos sociales. En el caso de los trabajadores se constituyeron sindicatos por empresa y se firmaron algunos contratos colectivos. En relación a la comunidad había actividades compensatorias sea facilitando el empleo de familiares de los trabajadores, sea haciendo algunas obras mínimas comunitarias.

La organización del trabajo era combinada entre formas casi siempre manuales con formas mecanizadas mínimas de la producción, sin llegar a formas tayloristas. Eso significó gran absorción de mano de obra ya que se utilizaban hasta 20 trabajadores por hectárea. Sin embargo las condiciones de trabajo fueron las mínimas legales, reconociendo los beneficios sociales, pero sin adicionales. Pero la sindicalización, cuando se dio, fue una primera respuesta de los trabajadores y de hecho se constituyeron mas de diez organizaciones sindicales al comienzo de esta fase, firmándose algunos contratos colectivos con reconocimientos a derechos básicos e incluso concesiones interesantes en términos de salud y seguridad en el trabajo.

La seguridad e higiene del trabajo no estaba en la agenda de las empresas al comienzo ya que concentraban sus esfuerzos en recuperar la inversión inicial. De tal manera que se hacía fumigación manual, los equipos de protección eran mínimos y carentes de especificidad y de calidad y se los entregaba sobretodo a los fumigadores. Los servicios higiénicos, duchas, comedores y vestuarios eran incipientes o inexistentes. En síntesis, la prioridad era producir al menor costo posible, evitando situaciones demasiado complicadas en este tema, ahorrando al máximo y aprovechando de que las instituciones de control se encontraban también rezagadas en cuanto a la normativa necesaria para la producción florícola específicamente. El Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos hacía esporádicas visitas y era cada vez mas desbordado por la dimensión del sector debido a su falta de recursos humanos. El Mi-

nisterio de Salud Pública debía empezar a reaccionar y eso llevó un tiempo en que las empresas encontraron margen para aplicar sus propias políticas sin mayores contradictores ni controles.

El impacto ambiental y sobre la comunidad tampoco fueron motivo de preocupación de las empresas en general. Reduciendo el tema a la demanda de mano de obra directa e indirecta, no tenían oposiciones importantes y no había una legislación específica que condicionara su accionar, ya que la legislación ambiental nacional era difícilmente aplicable a la floricultura.

La salud de los trabajadores fue un motivo de discusión en algunas empresas, produciéndose algunos reconocimientos médicos, y se comenzó a aplicar el estudio de la Acetilcolinesterasa Eritrocitaria o Plasmática al menos anualmente. En términos generales se destacaban las formas de morbilidad típicamente rurales del Ecuador : enfermedades respiratorias y digestivas, anemias, y enfermedades infecciosas y parasitarias en general. Los trabajadores priorizaban sus necesidades de salud común y no se introducían las necesidades de la salud en el trabajo, salvo aisladas expresiones. Las mujeres tenían las necesidades de salud reproductiva básicas . Incluso los sistemas no formales de salud estaban vigentes aun en estas trabajadoras que preferían atenderse con comadronas o parteras tradicionales, antes que acudir al IESS al cual eran afiliadas. Otras formas de agentes informales tales como sobadores, etc. que hasta hoy se encuentran en algunas plantaciones, fueron una forma de interpenetración cultural con la nueva producción agroindustrial. La cultura no sigue inmediata y mecánicamente a los cambios productivos y aquí tuvimos un buen ejemplo al respecto de campesinos que pasaban a ser obreros asalariados, pero sin abandonar sus características socio-culturales inmediatamente.

La experiencia previa, ocurrida a fines de los 70 y la experiencia de Colombia indujo a las empresas florícolas a adoptar y promover, en medio de la crisis de la producción y el empleo campesino, intentos de relaciones amigables que disminuyeran al máximo la conflictividad, para acceder a la tierra pagando hasta USD 20.000.- y USD30.0000.- por hectárea y lograr instalarse. La oferta mayor empresas fue la de puestos de trabajo, alternativa real y práctica a la crisis de desempleo del país y de las áreas elegidas para producir y también de la crisis de las economías campesinas, así como de la falta de experiencia asalariada de los campesinos que poco podían decir de condiciones de trabajo industrial.

Estudios de IFA, realizados entre 1987 y 1990 demuestran que los trabajadores empiezan a percibir los riesgos del trabajo, en particular del uso de agroquímicos, que asocian su uso con síntomas y signos reconocidos como originados por los mismos y los exámenes de Acetilcolinesterasa ya comienzan a mostrar que desde un 25% hasta un 75% de los trabajadores de algunas plantaciones estudiadas (10 empresas) presentaban disminución de la Acetilcolinesterasa, por debajo de los valores de referencia, lo cual revelaba una situación de exposición y efectos fuera de control. Además muchos de esos trabajadores siguen hasta hoy trabajando en el sector florícola, de tal manera que su exposición ha sido importante desde sus comienzos. Las intoxicaciones agudas eran aisladas y mas bien los problemas mas reconocidos eran las anemias, parasitosis y problemas de salud reproductiva, ya que no era simple para los trabajadores introducirse culturalmente en la nueva realidad laboral. A pesar de formar parte de estratos tecnológicos diferentes, la dinámica de la seguridad, salud y ambiente era similar entre ellas respecto al abordaje de estas cuestiones, así como los efectos sobre estos trabajadores y trabajadoras.

La fase de consolidación (1991-1997)

Esta fase estuvo caracterizada por las siguientes connotaciones:

- > En la medida en que las rosas resultaron mas fácil y rápidamente posicionadas, se produjo un incremento relativo a su interior de la producción disminuyendo relativamente la producción de flores de verano.
- > Los volúmenes de producción y exportaciones crecieron de manera significativa así como el número de empresas.
- > Las empresas tendieron a constituirse formalmente en todas sus instancias administrativas, de comercialización y a manejar estándares básicos de funcionamiento.
- > La tecnología fue mejorándose, introduciéndose fumigación y riego centralizado, mejoramiento de los invernaderos, introducción de cables-vía para el transporte de la flor, mejoramiento de la post-cosecha, mayor interés por un manejo técnico de la producción antes que reactivo por ejemplo en el uso de plaguicidas, mejoramiento del transporte de la flor.

> La organización del trabajo adoptó formas de mejoras por ejemplo en el transporte de la flor con los cable-vías disminuyó el tiempo de traslado de la misma de cultivo a post-cosecha, la fumigación se preparaba en un solo lugar disminuyendo la dispersión del producto en toda la finca, e incluso hubo intentos de introducir formas orgánicas de producción.

Económicamente se había avanzado en buena parte de la recuperación de las inversiones, se tendía a la ampliación de las fincas, muchas veces de manera desmedida, sin un control claro de las variables de mercado ni un límite nacional, lo cual traería consecuencias posteriores. EXPO-FLORES ya manifestaba en 1997 su preocupación por este crecimiento. En 1998 la superficie había crecido 142,54% respecto a 1997. Este incremento se dio en todo el país pero especial énfasis tuvo en Guayas (flores tropicales) y en el Cantón Mejía, Pedro V. Maldonado y Loja.

El avance tecnológico impulsó la taylorización de la organización del trabajo mejorando el transporte interno, introduciendo las bandas de transporte en post-cosecha, centralizando la fumigación, invernaderos con microclima automatizado, todo lo cual llevaba a reducir el uso de la mano de obra, pero a su vez a la necesidad de calificar aquella que permanecía en las empresas. Con estas medidas y en esta fase se lograron avances interesantes en la productividad, acordes al momento que se vivía pero difícilmente replicables en otros escenarios, como los que se presentarían a futuro.

Socialmente comenzó una aparente ampliación de los beneficios a los trabajadores, que fueron por iniciativa empresarial, y que más bien propendían a desestimular o frenar intentos de sindicalización. En esta fase, las empresas comienzan a adoptar una serie de mecanismos de control de la fuerza de trabajo, por un lado para limitar la rotación, problema grave para proyectar estrategias a largo plazo. Ayudados por la flexibilidad laboral que daba facilidades de contratación individual sin mayor posibilidad de los trabajadores de imponer condiciones, pasaron a proponer algunos beneficios sociales, superficiales y que no afectaban los términos salariales sobretodo, como flores o fiestas para el día de la madre, canastillas navideñas, etc. Junto a la búsqueda de distribuir beneficios en algunos casos, penetraba una fuerte tendencia a tomar la iniciativa social de las empresas. La implementación de guarderías, exigidas por la Ley, fueron un ejemplo que cundió en el sector.

Las organizaciones sindicales existentes quedaron arrinconadas en un pequeño grupo sobreviviente de 5 sindicatos en medio de más de 300 empresas y se evitó por todos los medios que se constituyeran nuevas organizaciones.

La seguridad e higiene del trabajo en esta fase, consistió en la entrega progresiva de ropa de trabajo, equipos de protección (guantes, mascarilla, botas, mandiles, gorros) y confirmó las estructuras de servicios médicos pre-existente aunque con algunos cambios en su contenido que pasó de ser meramente curativo para enfermedades comunes a aplicar exámenes ocupacionales de manera amplia, como la Acetilcolinesterasa. Se produjeron mejoras en las condiciones de comedor, servicios higiénicos, duchas, y aunque menos, también en vestuarios. Se comenzó a tratar la cuestión de los plaguicidas más tóxicos aunque no se lograron controles eficaces para evitar su uso. Incluso se tercerizaban algunas actividades de salud, a veces subsidiadas como en el Programa de PROEXANT. La racionalización de la producción facilitó una racionalización al menos mínima de los servicios internos de la empresa.

El Ministerio de Salud Pública comenzó a exigir controles de salud para otorgar los permisos de funcionamiento y se comenzaron a generar las Ordenanzas Municipales que intentaban ordenar el crecimiento del sector en términos espaciales y ambientales.

Los estudios de IFA (20 estudios en empresas de diferentes características) en esta fase no reflejaron cambios fundamentales en el estado de salud de los trabajadores, pero disminuían los porcentajes de expuestos y efectos a menos del 50%. Los trabajadores asociaban más claramente los problemas de salud en el trabajo y los riesgos del plaguicidas, de tal manera que la mejoría en los indicadores no solo debe atribuirse a la provisión de la protección y los controles médicos, sino también a una mayor conciencia de riesgo de los trabajadores. Todo esto a pesar de que la capacitación no era un recurso utilizado de manera permanente por las empresas para favorecer la prevención. Respecto a ésta, las medidas existentes no permitían asegurar un camino de anticipación a los riesgos. Cuadros No. 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

La fase de desarrollo (1998-2000)

El tipo de flor privilegiada para la producción siguió siendo la rosa, aunque hubo empresas que no solo que no abandonaron la producción de flores de verano sino que incluso hicieron de ellas una especialización.

Los volúmenes de producción y exportación alcanzaron picos trascendentales para la economía del sector. Se abrieron nuevos mercados, se generaron nuevas estrategias de ventas, se fortaleció la presencia del sector tanto en la economía nacional como en el mercado internacional.

Adicionalmente se fortaleció la capacidad de tener mercado todo el año, ya que de lo contrario se producía una subutilización de la capacidad instalada, o producir bouquets como complemento a la venta de flores frescas.

Hay intentos por establecer comercializadoras propias en los países consumidores después de la experiencia del broker de Miami que hizo perder aproximadamente 15 millones de dólares a varios exportadores de flores. Incluso surgen empresas comercializadoras en el Ecuador u oficinas propias de las empresas del Ecuador en el exterior.

La preocupación tecnológica creció y así como se acudió mas frecuentemente al asesoramiento, se intentó proveerse de los mejores recursos, se mejoró el mantenimiento, se modernizaron invernaderos, se planificó mejor la producción y se facilitó toda mejora productiva en las áreas de trabajo. La tecnología tiende a crecer en todos los ámbitos posibles, plásticos invernaderos, equipos, instalaciones, informatización de la producción. Técnicamente: mejoramiento del mercadeo, transporte.

La organización del trabajo se vuelve taylorista en su mayor parte, con control de rendimientos, reducción del personal por hectáreas. es decir una combinación de racionalización con intentos de mejorar la producción, sin afectar todavía las características estructurales de las mismas en cuanto a productividad. La fase de desarrollo trata de manejarse sobre la base del control de la fuerza de trabajo, en vez de mejorar la productividad. Extender las jornadas laborales o no pagar las horas extras, o establecer sistemas de destajo interno (pago por cuotas de producción disimuladas con número de actividades a cumplirse en un día, casi siempre por encima de lo posible de hacerse en ocho horas), no contribuyeron a mejorar la productividad, sino mas bien a disminuirla. La rotación laboral fue igual o mayor y los rendimientos de las empresas, que deben pagar además sus prestamos restantes y que tienen costos financieros que absorben sus utilidades, tiende a debilitar a empresas mal manejadas. La crisis se incubaba rápidamente y se prepara su desenlace.

Las condiciones de trabajo entonces se vuelven más restringidas. Contratos individuales, salarios mínimos, beneficios sociales básicos, control interno superior y tendencia al pago por rendimiento, terceriza-

ción de algunas actividades de mantenimiento. Hay preocupación por la aplicación del Convenio 103 de la Organización Internacional del Trabajo que aumenta el permiso por maternidad a doce semanas, con lo cual se trata de reducir la presencia femenina en los lugares de trabajo o seleccionarla de manera de no tener que asumir esos costos.

Socialmente es clara la tendencia a evitar intentos de desarrollo de las organizaciones sindicales, destrucción de los existentes, aislamiento de los mismos.

La seguridad consisten en fortalecer ciertos controles internos, señalar áreas, hacer algunas actividades de capacitación y adoptar actividades para controlar la salud de los trabajadores mediante servicios médicos. Se adoptan algunas medidas de control del uso de plaguicidas pero sobretodo se entregan equipos de protección personal de manera generalizada aunque de dudosa calidad y especificidad en muchos casos. Se protege casi exclusivamente de manera seria a los fumigadores, debido a que eso impacta en su trabajo directamente.

Los trabajos de IFA en esta fase reflejan esta situación, manteniéndose los porcentajes de trabajadores afectados con AChE disminuida, aumentando la sintomatología de problemas subagudos y algunas expresiones de cronicidad tales como neuropatías periféricas, temblor, problemas de memoria, cansancio fácil en el trabajo comparado con los inicios en esta actividad florícola. Hay trabajadores que se retiran del trabajo por problemas de salud, intolerancia a los plaguicidas, y entre las mujeres preocupación por el origen de abortos y malformaciones congénitas que si bien no se pueden atribuir de manera precisa y específica al uso de los plaguicidas, tienen coincidencias que obligan a investigar más al respecto. La baja frecuencia o el temor a presentar estas evidencias por parte de las trabajadoras hace que haya serias dificultades para realizar un estudio que permita comprender mejor esta situación.

La etapa de crisis (2001-2004)

La crisis producida a partir del año 2000 se genera en problemas no resueltos previamente por la producción florícola ecuatoriana y la falta de una perspectiva clara del desarrollo del sector.

La crisis se produce como producto de varios factores concurrentes:

> El nuevo escenario de la dolarización,

- > La exigencia de pago de los obtentores y el pago de regalías
- > La necesidad de renovar plantas e introducir nuevas variedades
- > La sobreoferta ecuatoriana
- > Los costos de flete mas elevados que en Colombia.
- > La necesidad de asumir costos fijos en salarios e insumos.

Como resultado de estos factores se arriba a un momento en que se pierden beneficios del diferencial cambiario, el salario se hace fijo y no se puede jugar con su devaluación, los obtentores presionan por las regalías y se encarece la diversificación de flores, la sobreoferta ecuatoriana no encuentra mercado afuera y menos a nivel nacional y no se resuelve el problema de los costos de fletes que es el doble del que paga Colombia, principal competidor de Ecuador, llegando a costar una flor en Ecuador lo que le cuesta a Colombia una flor situada en Estados Unidos.

Adicionalmente surgen nuevas plantaciones en África, con inversiones europeas que tienden a ganar mercados en Europa a costa de la flor ecuatoriana.

Los créditos para el sector están reducidos y los intereses los hacen prohibitivos.

Otros factores externos como la devaluación del rublo, redujo las ventas a Rusia, ya que se encareció relativamente la flor ecuatoriana. Otros factores como disminución de la luminosidad por el Fenómeno del Niño o las altas tasas de interés en dólares, condicionan aún más el sector.

En este contexto la producción no solo es intensiva, sino que tiene también rasgos extensivos con el desarrollo de varias empresas que tienen superficies cultivadas superiores a 200 hectáreas. de tal manera que las formas tayloristas y tayloristas-fordistas se convierten en estrictas medidas laborales de control de rendimientos, Eso se expresa ahora en el desarrollo de nuevas capas de mandos medios, formados bajo nuevas concepciones productivistas.

Económicamente se produce un interés en control de costos, pocas nuevas inversiones, concentración de las empresas en programas de calidad, y promover imágenes de compromiso ambiental. Pero las estrategias de calidad, con difícilmente aplicables en el escenario económico y social florícola existente.

Frente a ello la reducción de costos se impone y la necesidad de aumentar la productividad se pone a la orden del día. Sin embargo el abuso y despilfarro en el uso de plaguicidas no se corrige fácilmente ni se hacen es-

fuerzos amplios, no se puede disminuir la rotación, no se puede capacitar al personal si este rota constantemente por que seria un esfuerzo improductivo ya que ellos pasarían a formar parte de otras empresas, no se puede bajar ni en forma absoluta ni relativa el salario de los trabajadores, lo cual conforma un marco restrictivo y que obliga a tratar este negocio “como cualquier otro”, no como era antes, de ganancia fácil y segura. En síntesis, la rentabilidad del negocio ha bajado, según voceros del sector.

Frente a ello la necesidad de mantenerse en el mercado obliga a adoptar estrategias alternativas de mercadeo, apostando entonces a la imagen, desarrollo de comercializadoras e intermediarias propias evitando otras que se quedan con parte del negocio, y procurando reducir gastos de manera rápida.

En ese contexto una serie de empresas, que puede ser mayor al 10% quiebra, sea por deudas, falta de calidad o disminución de la competitividad. Estas empresas o pasan a manos de las entidades financieras o bancos o son absorbidas por otras. Se abre así un proceso de concentración en el sector, a pesar de que empresas medianas bien manejadas tienen capacidad para mantenerse en el mercado y ser competitivas e incluso ampliarse. Cuadros No. 8, 9 y 10.

Un nuevo cambio tecnológico es cada vez mas costoso ya que se debería entrar en el uso de equipos y procesos que no están al alcance económico de la producción local.

Un aumento de la productividad sin una estrategia bien meditada y una consideración de la fuerza de trabajo mas considerada, limitada a obtener mayor rendimiento a cualquier costo va a aumentar la rotación. Si bien pueden lograrse resultados mediante salarios por productividad, eso tiene corto alcance y no daría la estabilidad necesaria. Sin personal estable es muy difícil lograr calidad y las condiciones generales no permiten ofrecer mucho en mejoras salariales o beneficios sociales.

Si bien los trabajadores no tienen organizaciones sindicales, la flexibilización laboral extrema no es una solución para las empresas y los trabajadores pudieran estar en condiciones de poner ciertas condiciones, especialmente en ciertos momentos de producción pico como en San Valentín, mas por incapacidad de resistir los ritmos y jornadas de trabajo que por una acción conciente y voluntaria destinada a defender sus derechos laborales mínimos.

En términos de seguridad, la situación ha cambiado dramáticamente por que ya no se puede abordar el problema con el suministro de equipos de protección personal: las informaciones de salud que se presentan en este libro indican que los trabajadores atraviesan problemas de salud que disminuyen la productividad, que se desperdician entre 30 a 50 % de los plaguicidas utilizados en la producción por malas practicas de aplicación, yendo los mismos a contaminar el ambiente y la salud de los trabajadores y afectando la producción, productividad y los recursos humanos

Los resultados obtenidos en este trabajo reflejan una situación combinada del nuevo escenario.

Por un lado la acumulación de problemas de salud que inevitablemente van a afectar de manera actual y futura a los trabajadores y trabajadoras y por otro la combinación de fatiga debida a los nuevos ritmos de trabajo a alcanzarse con la situación del medio ambiente de trabajo que va a afectar a los mismos. No puede olvidarse que de acuerdo a entrevistas de salida realizadas con prolijidad se encuentra que hasta un 20% de trabajadores rotan de las empresas por problemas de organización del trabajo, un medio ambiente laboral inadecuado(por ejemplo por que fumigan estando los trabajadores en el campo o invernadero, por reentradas rápidas después de fumigar, etc.). Por otro lado, hay un porcentaje de 10 a 15% de trabajadores que rotan dejando entre un trabajo y el siguiente dos a cuatro semanas con el criterio de "descansar".Profundizando en este argumento hemos encontrado que lo hacen para recuperar fuerzas, lo cual podría ser un mecanismo de "desintoxicación", ya que algunos salen con la Acetilcolinesterasa Eritrocitaria deprimida y en ese lapso, alejados de la exposición, vuelven a niveles mas cercanos a lo normal..

Una salida mas acorde a la realidad de la competitividad sería la de disminuir la rotación, mejorar el medio ambiente de trabajo para lograr arraigar al personal, ofrecer estabilidad laboral para desarrollar estrategias empresariales a mediano plazo, mejorar la capacitación y formación de personal, fortalecer las estructuras empresariales y fomentar la participación del personal, interesarlos en el cumplimiento de las medidas de seguridad, higiene y salud en el trabajo y dinamizar la relación con las comunidades. En síntesis, apuntar a mejorar la productividad sobre la base de mejorar el medio ambiente de trabajo, comenzan-

do por mejorar la eficacia de la fumigación, reduciendo el uso de plaguicidas y cortando así el círculo perverso de uso indiscriminado y exagerado de plaguicidas que afecta el ambiente y la salud de los trabajadores y favoreciendo la producción, la calidad y el bienestar del personal. Si se considera que el uso de plaguicidas como se hace actualmente constituye aproximadamente entre el 10 y 20% del costo de producción y el despilfarro es entre 30 y 50 %, su reducción tendría importantes beneficios en todo sentido. Este proceso permitirá superar la estratificación existente desde las tres estrategias más comunes desarrolladas por las empresas de flores en materia de seguridad, salud y ambiente. Cuadros No. 11 y 12.

Un párrafo aparte merecen las certificaciones ambientales y en particular los "Sellos Verdes" como FLP (Flower Label Program) que promueven una serie de beneficios socio-laborales y de salud y cuyos resultados no han podido evidenciarse más allá de algunas medidas de protección que deberían ser evaluadas de manera independiente. Incluso las alusiones al respeto de normas de la Organización Internacional del Trabajo o de la Organización Mundial de la Salud, pueden ser meros discursos frente a la compleja problemática del sector. Pero lo más preocupante es que una Certificación, que es un acuerdo voluntario entre la Certificadora y la empresa, para la cual la empresa paga, pueda ser utilizada en reemplazo de la legislación nacional o internacional y sin la participación del Estado y los trabajadores, eludiéndolos, con la consiguiente pérdida de derechos y atribuciones indelegables e irrenunciables de ambos. Las limitaciones de personal y recursos que tienen las organizaciones estatales o municipales no pueden ser un justificativo para romper esquemas tripartitos vigentes o para evitar el control público o social.

Cuadro No. 1

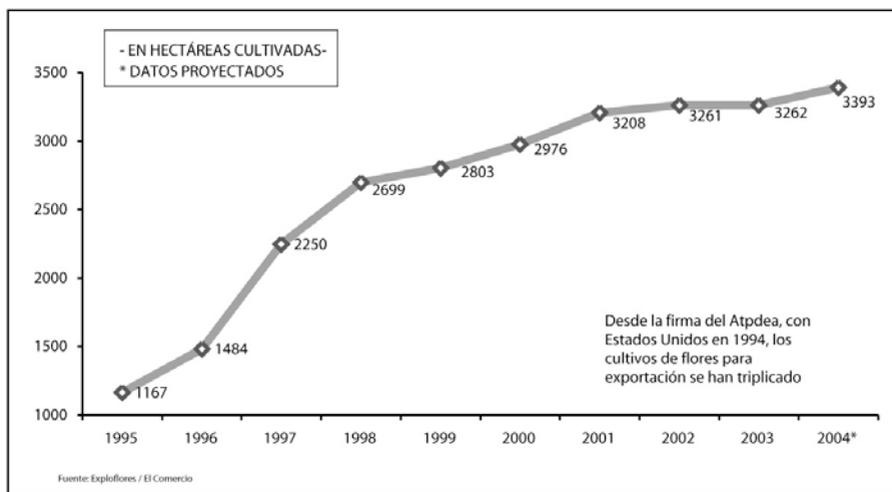
Exportaciones no tradicionales
Miles de dólares FOB

Período	TOTAL NO TRADICIONALES	PRIMARIOS NO TRADICIONALES			
		Total Primarios	Flores Naturales	Otros primarios	Total Industrializados
1987	166572	29313	3566	25747	137259
1992	317772	89221	29936	59285	228551
1996	1104303	370550	99093	271457	733753

Fuente: Banco Central

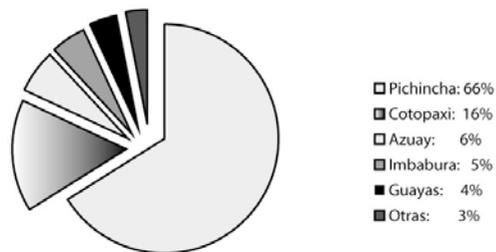
Cuadro No. 2

El Crecimiento de la actividad floricultora en el Ecuador



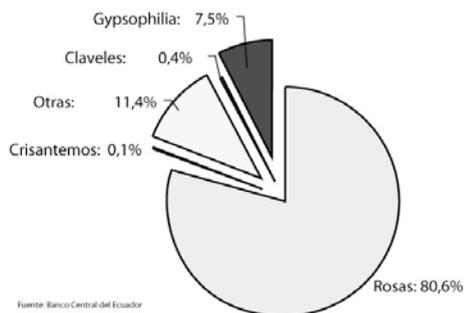
Cuadro No. 3

Superficie Sembrada, por Provincias (2003)



Cuadro No. 4

Especies Exportadas: Porcentaje del Valor Total (2003)



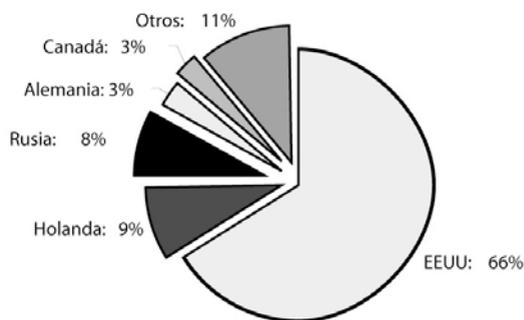
Cuadro No. 5

Exportaciones totales de flores 2000-2003			
Año	US \$ millones	TM	US \$ / Kilogramos
2000	194,65	78 825	2,47
2001	238,05	74 230	3,21
2002	301,12	78 782	3,82
2003	295,19	74 623	3,96

Fuente: Banco Central del Ecuador

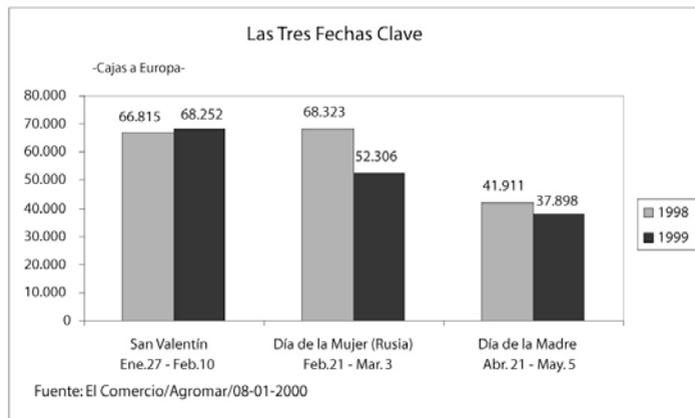
Cuadro No. 6

Principales Destinos de Exportación de Flores (2003)

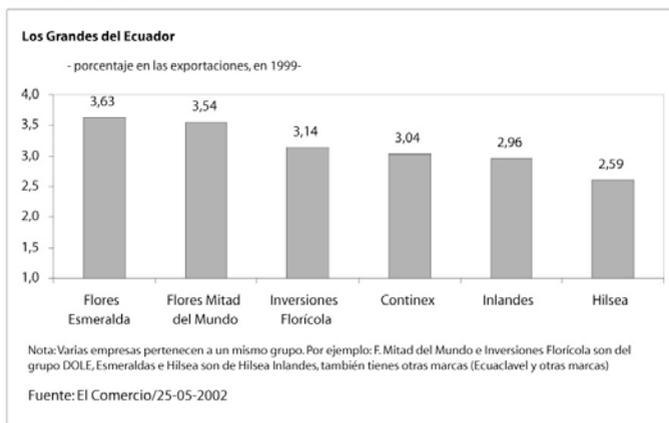


Fuente: Banco Central del Ecuador

Cuadro No. 7



Cuadro No. 8



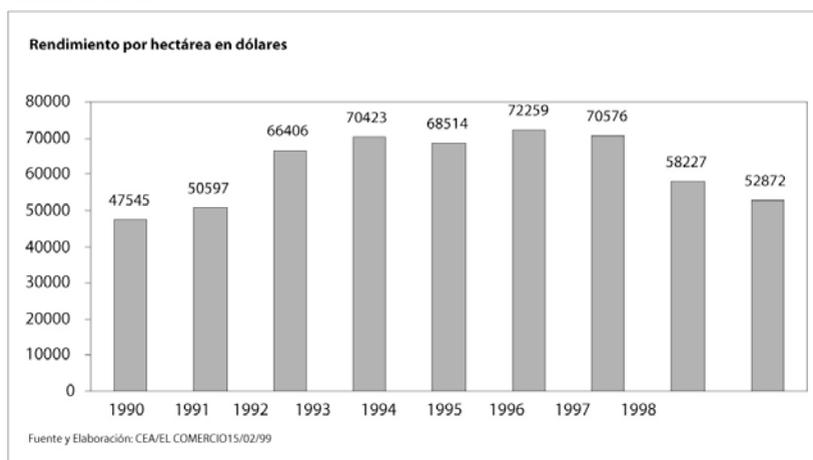
Cuadro No. 9

LAS 10 PRINCIPALES EMPRESAS DE EXPORTACIÓN, POR VALOR FOB EXPORTADO (2003)

Exportador	Miles US \$	Participación
1. Guaisa	5.817	3,00%
2. Ilesa	4.858	2,50%
3. Emihana	4.702	2,40%
4. Continex	4.372	2,20%
5. Piganflor	4.213	2,10%
6. Denmar	4.085	2,10%
7. Falcon Farms	3.951	2,00%
8. Flores Mitad del Mundo	3.277	1,70%
9. Florequisa	3.127	1,60%
10. Royal Flowers	3.038	1,50%
Total primeras 10	41.440	21,00%

Fuente: Empresa de Manifiestos, cifras sujetas a modificación.

Cuadro No. 10



Cuadro No. 11

Evolución de la Floricultura en lo Productivo, Sanitario y Ambiental. Ecuador 1985 - 2004

Dimensiones / Momentos	1985 - 1990 Instalación	1991 - 1995 Consolidación	1996 - 2000 Desarrollo	2001 - 2004 Crisis
PRODUCTIVO	Intensivo / énfasis en rosas	Intensivo / rosas más otras	Intensivo / rosas más otras	Intensivo / extensivo
ECONÓMICO	Créditos blandos / retorno rápido	Créditos blandos / retorno rápido	Retorno lento / competencia interna	Competencia / competitividad
TECNOLÓGICO	Heterogéneo	Heterogéneo	Selección hacia la modernización	Modernización avanzada
EMPRESARIAL	Heterogéneo	Estratificación	Desarrollo empresarial	Absorción, concentración
EXPORTACIÓN	Directa / Brokers	Brokers	Brokers propios	Exportadoras
LABORAL	Salarios, beneficios básicos	Salarios, beneficios básicos	Salarios básicos, beneficios sociales, otros beneficios	Salarios básicos, disminución de beneficios
SEGURIDAD	Mínima EPP	Mínima EPP	EPP, normas, programas mínimos	Certificaciones / sellos / imagen
SALUD	Básica = curativa	Básica = curativa ocupacional	Básica = curativa ocupacional	Certificaciones / sellos / imagen - MSP
COMUNIDAD	Contención	Contención	Conflictos - consensos	Negociación
AMBIENTE	Nada	Nada	Cumplimiento mínimo de ordenanzas municipales en algunas áreas	Cumplimiento parcial de obligaciones

Fuente y Elaboración: R. Harari

Cuadro No. 12

Estrategias de Seguridad, Salud y Ambiente en la Floricultura

1) Atrasada	2) Cumplimiento Normativo Básico	3) Orientada hacia el Control Básico / Imagen / Mercado
Asistencia Médica Curativa Intermitente	Certificados médicos	Sellos Verdes o Certificaciones Ambientales
Ausencia de Reglamentos	Servicios médicos de empresa	Comités de Seguridad e Higiene del Trabajo
Ausencia o no funcionamiento de los Comités de Seguridad	Cumplimiento mínimo de Ordenanzas Ambientales	Capacitación Básica
Cumplimiento mínimo de normas del MSP	Asistencia curativa	Asistencia médica
Incumplimiento de normas laborales	Prevención mínima	Normas laborales incompletas
No cumplimiento de normas ambientales	Equipos de protección personal	Normas ambientales mínimas
	Reglamentos	Normas de seguridad y salud insuficientes
	Comités de Seguridad	

Fuente y Elaboración: R. Harari

El estudio de la exposición a plaguicidas en la Floricultura

- > El Trazador
Fluorescente**
- > Metabolitos de
plaguicidas en orina**

Uso de la técnica del Trazador Fluorescente en la Floricultura Ecuatoriana: Un análisis de la exposición de los trabajadores en cultivos abiertos y cultivos en invernaderos.

Homero Harari F, Gonzalo Albuja C., Raúl Harari A.

La Técnica del Trazador Fluorescente es un recurso que se ha desarrollado para evaluar cualitativamente la exposición dérmica durante la aspersión de plaguicidas en cultivos de diverso tipo. (1,2,3,4,5). Su utilización se ha realizado en varios tipos de productos agrícolas, como la papa (6), pero no existen trabajos sistemáticos en floricultura.

La técnica consiste en la adición de una sustancia fluorescente (Tinopal, Fluorescerende stof, Royal Brinkman*), que no es tóxico agudo, no produce irritación dérmica no es mutagénica ni es fitotóxica, la que servirá de trazador, dentro de la solución que se aplicará sobre en los ambientes de trabajo de la floricultura. Cabe señalar que durante este estudio, sólo se utilizó trazador con el agua, es decir que no se mezcló con ningún plaguicida.

La técnica utilizada en Ecuador replicó las recomendaciones y guías de Fenske y Colaboradores, y se la aplicó con procesos de fumigación de veinte minutos, con concentración de 1 mg/L de agua, utilizando en pre y post-exposición ropa interior proporcionada por los operadores. Para el registro de la información obtenida se utilizó cámara digital y videocámara, utilizadas en ambientes totalmente oscurecidos. Simultáneamente se aplica un cuestionario que hace mención a los métodos y prácticas de trabajo, procesos y actividades desarrolladas por cada trabajador estudiado, durante el día del estudio. La evaluación de la presencia del trazador se realizó mediante el uso de lámparas ultravioletas (UVP) de onda larga (365 nm). En la oscuridad el trazador se vuel-

ve brillante (400-440 nm) y permite identificar las áreas dérmicas a las cuales contactó.

La técnica fue aplicada un día casual, siguiendo los trabajos comunes y rutinarios. Los Equipos de Protección Personal fueron los que se utilizaban normalmente. Las condiciones climáticas fueron muy similares.

En nuestro caso esta técnica se aplicó en dos empresas de cultivos de flores a campo abierto (*Gypsophyllia* y *limmonium*) y dos empresas de cultivos de flores en invernaderos (rosas).

En cada uno de los casos, se elaboró un Mapa de Riesgos para identificar las áreas de trabajo que se encuentran en mayor contacto con los plaguicidas. Se identificaron cuatro áreas de trabajo: fumigación, cultivo / cosecha, post-cosecha y bodega. En cada área se estudió el flujo de producción y los puestos de trabajo. Se evaluó con la técnica a varios trabajadores de cada una de las áreas. Adicionalmente se midió temperatura, ventilación y dirección del viento con tubos fumígenos.

Cada evaluación se hizo en dos etapas, una de pre-exposición, es decir antes de la utilización del trazador, en la cual se trataba identificar manchas de la piel o manchas con detergentes o jabones, que bajo la luz ultravioleta pueden llegar a ser motivo de confusión al evaluar el cuerpo luego de la exposición. La post-exposición es llevada a cabo a fin de determinar partes de cuerpo expuestas, visibles por la presencia del trazador.

Se evaluaron 32 trabajadores de diferentes áreas de trabajo en las empresas de cultivo abierto (16) y de cultivos en invernadero (16).

La información obtenida a través del cuestionario permitió identificar específicamente cada actividad y posibilidad de contacto del trabajador con el plaguicida al relacionarla con las imágenes dérmicas obtenidas con el uso del trazador.

De la misma forma se evaluaron los cultivos que fueron fumigados y las áreas donde se realizó la mezcla del producto, los plásticos de los invernaderos y la flor fumigada.

Cabe señalar que en toda la aplicación de la técnica solamente se utilizó trazador, y no se mezcló con plaguicida.

Resultados

Exposición de los trabajadores en Cultivos Cerrados (Invernaderos de rosas)

Area de Trabajo	Número de trabajadores evaluados	Descripción de la exposición
Fumigación (Foto 1, 3, 4)	3	Nariz, restos en las fosas nasales, cuello, orejas, espalda, manos, brazos, antebrazos, piernas.
Bodega (Foto 2)	4	Manchas en la cara, nariz, fosas nasales, en el borde con la mascarilla, cuello, orejas, espalda, manos, antebrazos
Cultivo (Foto 5, 6)	7	Manchas en la cara, cuello, gotas en orejas, manos, antebrazos
Post-cosecha (Foto 7, 8)	2	Gotas en la cara y manchas en las manos

Ropa de Protección
(Foto 10, 11)

Estos resultados indican que en todas las actividades estudiadas se encuentran diversas formas de exposición. En cultivo de invernadero se destaca la exposición del trabajador al entrar en contacto con la planta recién fumigada, complicado por el poco espacio existente entre las "camas" o hileras de plantas. Los fumigadores se exponen por malas prácticas de trabajo, y uso de inadecuados equipos de protección personal.

Post-cosecha resulta un lugar donde existe exposición debido al arribo de la flor recién fumigada y donde las trabajadoras entran en contacto, particularmente a través de las lesiones provocadas por las heridas provocadas por las espinas de las rosas y a la mala calidad de los guantes utilizados. Otras áreas del cuerpo son contaminadas debido a maniobras casuales.

En bodega el trabajador se expone al pesar los productos y manipularlos para entregarlos al fumigador que debe prepararlos.

Presencia de trazador en áreas de trabajo y productos:	
Invernaderos (Foto 9)	Se identificó la forma en la que el plástico y postes del invernadero está en contacto con el trazador.
Agua y Suelo (Foto 12)	Se encontraron residuos de trazador en agua, en el área donde se preparó el trazador, así como también en el suelo de las camas fumigadas.
Flor (Foto 13)	Se encontró trazador en toda la flor en la que se aplicó trazador.

Exposición en Cultivos Abiertos

Exposición de los trabajadores en campo abierto de cultivo de flores:

Área de Trabajo	Número de trabajadores evaluados	Descripción de la exposición
Fumigación (Foto 14, 19, 20, 21, 22)	4	Nariz, restos en las fosas nasales, cuello, orejas, espalda, manos, brazos y antebrazos
Cultivo (Foto 15, 16, 17, 18)	7	Gotas en la cara, boca, cuello, manchas en las manos y antebrazos
Post-cosecha (Foto 22)	3	Gotas en la cara y manchas en las manos
Bodega	2	Manchas en la cara, cuello, orejas, espalda, manos, antebrazos

En plantaciones en campo abierto se podría suponer que no hay condiciones suficientes para que los trabajadores se expongan. Sin embargo, en el área de cultivo y fumigación se encontró presencia de Trazador en varias partes del cuerpo de los trabajadores.

Pero también en Post-cosecha, a pesar de procesar flores como gypsophyllia que no tienen espinas, como era el caso anterior de las rosas, se encuentra presencia de Trazador Fluorescente en las manos de las trabajadoras.

Los trabajadores de Bodega tienen inadecuados espacios de trabajo y prácticas que no siguen criterios de seguridad a pesar de los productos, abrir los envases y manipularlos para la entrega al fumigador.

Presencia de trazador en áreas de trabajo y productos:	
Suelo	Se encontró trazador en amplias áreas del suelo del área fumigada
Agua	Se encontraron residuos de trazador en agua, en el área donde se preparó el trazador antes de su aplicación.
Bodega	Se encontraron residuos de trazador en las balanzas y mesas

Conclusiones

- 1) El uso de Trazador Fluorescente en cultivos de flores abiertos y de invernadero constituye un buen recurso técnico para la identificación cualitativa de exposición a plaguicidas.
- 2) Estas exposiciones se presentan de manera difusa, en varias partes del cuerpo y en todas las áreas de trabajo estudiadas.
- 3) Destaca, a más de la importante exposición por vía dérmica, la exposición por vía inhalatoria, según lo muestra la presencia de trazador en fosas nasales.
- 4) Los equipos de protección personal (guantes, mascarillas, ropa de trabajo) no parecen ayudar de manera significativa a reducir la exposición, sobretodo debido a que no son adecuados ni específicos para el tipo de riesgo del que deben proteger.
- 5) La falta de prácticas y métodos de trabajo adecuados y de capacitación en Seguridad e Higiene del Trabajo para el uso seguro de plaguicidas contribuye a una exposición a baja dosis y largo plazo en los trabajadores de la floricultura ecuatoriana.

En síntesis, mediante esta técnica ha sido posible destacar que la exposición, desde esta visión cualitativa, es un componente determinante en los procesos de producción florícola, afectando de manera generalizada, aunque en diferente magnitud a todos los trabajadores de las plantaciones estudiadas. Actividades en las cuales no se sospecharía mayor contacto, son afectadas. Áreas del cuerpo no previstas son comprometidas. Modalidades de exposición habitualmente descartadas o subestimadas se revelan como claramente fuente de contaminación, como la vía inhalatoria. Formas de extensión de la contaminación son evidenciadas, a través de diversos medios, como la propia flor, el suelo, el aire, las herramientas y envases y los propios trabajadores, son vehículos involuntarios de difusión de la presencia de los plaguicidas utilizados.

Con respecto a la participación de la vía inhalatoria en la exposición, debe recalarse que cuando ello sucede, el 100% de lo inhalado se absorbe, lo cual incrementa la seriedad de esta situación. Cuando la exposición es dérmica se considera que un 15% de ella es la que se absorbe.

A la validez de esta técnica confirmada en este tipo de producciones florícolas, que, además permite ver la ineficiencia de la fumigación realizada, la contaminación de las paredes plásticas de los invernaderos, los soportes del mismo y postes y guías de cultivos abiertos, las pérdidas de plaguicidas en suelo, debe sumarse la importancia de visualizar estos hechos, lo cual constituye un aporte para la capacitación del personal, ya que provee ejemplos, provenientes de ellos mismos y de sus actividades habituales, que dan conciencia del riesgo.

El recurso del Trazador Fluorescente de manera aislada ofrece un gran aporte a la comprensión de la exposición, sin embargo es muy importante utilizarlo articuladamente con otras estrategias de evaluación de la exposición, sea cualitativas, como el mapa de riesgos, el análisis de flujos de producción, y el diagrama de bloques, así como cuantitativas, como el estudio de los metabolitos en orina, lo cual contribuye a disponer de criterios de evaluación de la exposición que permitan asociar de mejor manera los efectos existentes y sobretodo para adoptar medidas preventivas adecuadas, específicas y oportunas a los trabajadores. En este caso, también desde el punto de vista de la protec-

ción, ya que, como se confirmará también mas adelante, éstos no ofrecen la respuesta necesaria para el riesgo que se pretende enfrentar ya que no reducen de manera significativa la exposición. En particular las mascarillas, guantes y ropa de trabajo e incluso los ternos de fumigación, no son de la calidad ni especificidad requerida para hacerlo.

Bibliografía

1. Fenske, Richard A., Leffingwell, John T., Spear, Robert C. A Video Imaging Technique for Assessing Dermal Exposure I. Instrument Design and Testing. *An. Ind. Hyg. Assoc. J.* 47(12):764-770(1986).
2. Fenske, Richard A., Wong, Sharon M., Leffingwell, John T., Spear, Robert C. A Video Imaging Technique for Assessing Dermal Exposure II. Fluorescent Tracer Testing. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 47(12):771-775(1986).
3. Methner, Mark, M., Fenske, Richard A. Pesticide Exposure During Greenhouse Applications, Part I. Dermal Exposure reduction due to directional ventilation and worker training. *Appl. Occup. Environ. Hyg.* 9(8). August, 1994.
4. Methner, Mark, M., Fenske, Richard A. Pesticide Exposure During Greenhouse Applications, Part II. Chemical Permeation through protective clothing in contact with treated foliage. *Appl. Occup. Environ. Hyg.* 9(8). August, 1994.
5. Methner, Mark, M., Fenske, Richard A. Pesticide Exposure During Greenhouse Applications, Part III. Variable Exposure due to ventilation conditions and spray pressure. *Appl. Occup. Environ. Hyg.* 11(3). March, 1996.
6. Harari, Raúl y Albuja, Gonzalo. Uso del Trazador Fluorescente en los trabajadores que cultivan papas: tres estudios de caso en San Gabriel, Carchi. IFA-CIP-INIAP-FORTIPAPA. Informe de Trabajo. Ecuador. 2000

Nuestro agradecimiento al International Centre for Pesticide and Health Risk Prevention (ICPS) por permitir la reproducción de este artículo publicado en el *Pesticide Safety News*, Vol 7, Number 3, IV Trimester, 2003.

Este Proyecto fue auspiciado por PROMSA (Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios) del Ecuador.

Exposición profesional a plaguicidas en floricultoras del Ecuador

C. Colosio¹, R. Harari², S. Birindelli¹, S. Fustinoni², H. Harari⁴, Claudio Mlnoia³, M. Tiramani¹, S. Visentin¹

¹ International Centre for Pesticides and Health Risk Prevention. Ospedale Universitario Luigi Sacco. Milan. Italy

² Dipartimento di Medicina del Lavoro. Istituti Clinici di Perfezionamento. Milano

³ Laboratorio di Igiene Industriale della Fondazione Salvatore Mangeri, Pavia, Italia

⁴ Corporación para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente Laboral IFA. Quito, Ecuador.

Introducción: Características de la exposición profesional a plaguicidas en la agricultura y principio de evaluación del riesgo.

Con el término "plaguicida" se entiende cualquier sustancia dirigida a controlar o eliminar una forma de vida indeseable. La formulación comercial de los plaguicidas son mezclas complejas, en las cuales uno o más principios activos son formulados con sustancias como adhesivos, anti-evaporantes, carga inerte, etc. En general, estas formulaciones son comercializadas en forma concentrada y son, un poco antes de la aplicación, diluidas en mezclas, por lo general acuosas.

La exposición profesional a plaguicidas interesa sea a los trabajadores de la industria como a aquellos agrícolas. A nivel industrial puede ser una exposición sea en el proceso de síntesis del proceso activo, que se desarrollan con la modalidad y características sustancialmente similares a aquellas de las industrias químicas en general, así como durante la formulación y la elaboración de preparados comerciales.

En el ámbito agrícola, la exposición puede interesar sea a los agricultores, para los cuales la aplicación de plaguicidas es solo una de las diversas actividades desarrolladas, y es por lo tanto realizada como trabajo temporal globalmente limitado, sea en un particular grupo de tra-

bajadores que se ocupan de la aplicación profesional de plaguicidas a pedido de los agricultores (aplicadores profesionales o tercerizados). Para estos trabajadores, la preparación y la aplicación de plaguicidas representa por lo tanto la única actividad desarrollada, y compromete la totalidad de su tiempo de trabajo, con exclusión del tiempo de preparación necesaria para avanzar en el campo a tratar.

La exposición a plaguicidas en la agricultura debe ser considerada separadamente por que difiere notablemente, por modalidad, intensidad y característica, de aquellas que se verifican en el ámbito industrial y en particular:

1. En la agricultura pueden encontrarse empleados diversos productos, utilizados algunas veces en mezclas. El tipo de producto utilizado, por otro lado puede variar no solo de estación a estación climática pero también dentro de la propia estación, en relación al tipo de plaga presente, o a la diversa fase del ciclo de crecimiento de la planta.

2. La modalidad de exposición varía en el curso de las diversas fases laborales: en la mezcla, por ejemplo, el trabajador está expuesto a productos concentrados, mientras que durante el tratamiento está expuesto a la diversas mezclas empleadas.

3. A diferencia de lo que ocurre en la industria, la principal vía de exposición de los trabajadores está representada, en general, por la piel, que debe ser adecuadamente protegida. En el caso del trabajo en invernaderos y en otros ambientes confinados, al contrario, la exposición por vía inhalatoria puede representar el componente principal.

4. La intensidad de la exposición varia según el tipo de cultivo y de la técnica de aplicación. En general, la exposición es más intensa en el caso de aplicaciones sobre cultivos altos por ejemplo los frutales o con la utilización de instrumentos de aplicación de tipo manual. El trabajador empleado en la actividad de reentrada están expuestos a residuos de plaguicidas presentes sobre la superficie de la hoja: en este caso, es determinante al fin de la exposición al momento de reentrar al trabajador en el campo tratado, el tiempo de declinación de la acción del plaguicida en el ambiente, la superficie de contacto entre el follaje y la piel del trabajador y los dispositivos de protección individual utilizados. Una exposición significativa es posible también durante la operación de limpieza y mantenimiento del equipamiento.

Principio de evaluación de riesgos de plaguicidas en la agricultura

Es claro que un punto cardinal de la valoración de riesgos está representado de la cuantificación de la dosis que puede ser absorbida, o que ha estado efectivamente absorbida del trabajador, en el tiempo durante el cual ha estado expuesto¹.

El nivel de exposición profesional a los plaguicida puede ser cuantificado a través de la medición de la concentración del plaguicida en el aire o sobre la superficie del ambiente de trabajo, sea determinando cantidad de plaguicida que se ha depositado sobre la piel del trabajador (monitoreo ambiental).

Alternativamente, la exposición puede ser medida a través de la determinación de la concentración del plaguicida y su metabolito en fluido biológico recogidos de los trabajadores expuestos, sea midiendo en muestras biológicas recogidas de los trabajadores la eventual presencia de un efecto precoz, no adverso y reversible, en el cual la relación con la exposición es clara (monitoreo biológico).

Es lógico que cualquier determinación, ambiental o biológica, puede ser útil para definir el nivel de riesgo del operador si es "representativa" de una determinada actividad o jornada de trabajo "típica". De otro modo sería útil solo para estimar el riesgo para un específico trabajador en un determinado momento de su actividad. Por esto, la estrategia de muestreo (sustancia a muestrear, momento de la recolección o muestreo, duración del muestreo ambiental, etc.) deben ser establecidas a priori, con el esfuerzo de individualizar situaciones y/o condiciones de trabajo representativas. Solo en este caso los datos obtenidos pueden ser útiles en la valoración del riesgo. Para una estima mejor, es en general preferible obtener más muestras y, al menos en línea general, muestrear sujetos diversos antes que cada vez el mismo sujeto.

Aún cuando la actividad de monitoreo ha estado atentamente planificada, la medida directa del nivel de exposición a plaguicidas de los trabajadores agrícolas es asimismo compleja por los siguientes motivos:

- La notable variación de las actividades de desarrollo de un agricultor en el curso del año, pero también en el curso de una sola jornada de trabajo "típica" esto comporta una gran dificultad de ejecución del muestreo "representativo".

¹ La entidad de la exposición está definida por el producto, por la intensidad y por la duración de la misma exposición.

- El hecho de que en la agricultura los productos son aplicados solo en algunos días y solo en algunos períodos del año.
- La variabilidad del principio activo utilizado, generalmente aplicado en forma de mezcla y de coformulados presentes en el producto.
- La intermitencia de la aplicación (los productos pueden ser aplicados solo en algunos tiempos y en algunos períodos del año).

Ulteriores elementos de dificultad están representados por la dispersión de la empresa en el territorio, de la pequeña dimensión muestrada de gran parte de la empresa y del hecho que, en el ámbito de una condición de tipo familiar, es generalmente difícil establecer si están presentes trabajadores en el sentido estricto (usualmente son gente que comparte actividades agrícolas).

A causa de las condiciones anteriormente descritas, solo raramente en agricultura se pueden ser realizados estudios sobre el campo. Por este motivo, han sido puesto a punto o están en curso de ponerse a punto metódico alternativos, dirigidas a estimar en nivel de exposición en los empleados en ausencia de mediciones. Tal metodología varía de aquellas más "gruesas", por ejemplo, el uso de datos relativos a la cantidad de productos utilizado el cual es subrogante de la intensidad de la exposición, a metódicas más complejas como podría ser el empleo de "Base de Datos Genéricas de Exposición", que contengan medidas de exposición cutáneas e inhalatorias obtenidas en estudios sobre el campo por diversos escenarios laborales típicos de la agricultura y que permiten estimar la dosis típica a la cual puede ser expuesto el trabajador en determinadas condiciones de empleo. El presupuesto para el uso de tal Base de Datos Genérica deriva de la constatación que la entidad de la exposición es independiente de la naturaleza química del producto utilizado y depende a veces del tipo de formulación, de la granulometría, de la modalidad de aplicación y de otras variables que no son dependientes del producto. El riesgo para la salud viene por lo tanto valorada en la última fase de cálculo: una vez establecida la dosis de plaguicidas que puede alcanzar la piel o el aparato respiratorio del trabajador, la entidad absorbida el riesgo depende, respectivamente, de las características físico-químicas y de la toxicidad del producto simple considerado.

Grupos de exposición profesional a plaguicidas en la agricultura

1. Aplicador profesional o "tercerizado"

Estos trabajadores constituyen el grupo potencialmente a más riesgos, dado que utilizan plaguicidas en modo continuo en el tiempo y dado que a tal trabajador está en general delegada la aplicación del principios activos más peligrosos. Por otro lado, estos trabajadores en general son bien adiestrados y su equipamiento de seguridad es mejor.

2. Aplicadores en invernaderos

Dada la característica típica del invernadero (ambiente confinado), la actividad de aplicación de plaguicidas en tal ámbito se presentan como particularmente riesgosas, en particular durante la fase de aplicación del producto. Es necesario también recordar que, en el ámbito de la actividad de reentrada², el espacio generalmente angosto entre las dos filas de cultivos hacen más elevado el riesgo de contacto cutáneo, respecto a la actividad desarrollada en el cultivo abierto.

3. Revendedores

Los revendedores de plaguicidas son en general considerados por los trabajadores agrícolas como "expertos" a los cuales se les piden consejos o sugerencias inherentes a la lucha contra las plagas y los productos más idóneos. Por otro lado, al menos en algunas naciones o regiones, el revendedor desarrolla también actividad que comporta empleo de plaguicidas como:

- > Fumigaciones en terreno
- > Mezcla y distribución de fitofármacos en el terreno por cuenta de terceros y
- > Lavado de frutas con fitofármacos por para guardar en bodega.

² Con el término "actividad de reentrada" se indican todas aquellas actividades que deben ser desarrolladas por los trabajadores sobre el cultivo después del tratamiento con plaguicidas. Es evidente que tanto más precoz es la reentrada respecto a la relación, tanto más elevado el riesgo de exposición significativa.

4. Empleados para la desinfección de establos y animales

Mezclas de plaguicidas pueden ser utilizadas en zootecnia para la desinfección de establos y animales. La desinfección del establo viene en general como modalidad muy similar a aquellas seguidas para la desinfección de otros ambientes confinados (dispersión de aerosol; aplicación directa de mezclas líquidas o en polvo en específicos puntos del ambiente). La modalidad seguida para el tratamiento de animales son diversas y comprenden la aplicación directa de mezclas en polvo y el lavado del animal con mezclas adicionadas de plaguicidas. Una particular modalidad de tratamiento, dirigida a la prevención de scabbia ovina (enfermedad causada por el parásito *Psoroptes Ovis*) y de otros parásitos cutáneos ovinos, y la llamada "sheep dipping" (inmersión de la oveja). El tratamiento viene efectuado sumergiendo a los animales en un recipiente que contiene una solución acuosa de plaguicidas, en general organofosforados o piretroides. Los datos disponibles indican que el empleado en tal actividad puede ser significativamente expuesto a los plaguicidas utilizados.

Exposición a plaguicidas durante el empleo en la agricultura.

La exposición a los plaguicidas en la agricultura pueden venir en cuatro diversos momentos del trabajo:

- > Preparación de la mezcla
- > Aplicación
- > Reentrada en el campo después del tratamiento
- > Limpieza y mantenimiento del equipamiento empleado y los dispositivos de protección.

En las empresas de dimensiones mayores, es posible que actividades simples sean desarrolladas por trabajadores individualmente, mientras en las empresas más pequeñas el trabajador individual se ocupa en general de toda la actividad antes indicada.

Es de recordar por otro lado que en situaciones en las cuales las condiciones higiénicas ambientales sean particularmente carenciadas,

o en pequeños instalaciones, o en locales adaptados a alguna actividad específica (ejemplo: preparación de la mezcla, depósito de plaguicidas, área de recolección de recipientes usados para eliminar) no están perfectamente separadas de otros locales, y es posible que la exposición profesional pueda interesar a personas aparentemente no expuestas, incluidos los empleados administrativos.

En lo que concierne al nivel de riesgo inherente a las diversas fases de actividad, eso puede ser esquemáticamente reagrupado como sigue:

Mezcla

El nivel de riesgo más elevado interesa la actividad que prevé la mezcla de polvo con la apertura del recipiente; el riesgo se reduce cuando son utilizadas mezclas líquidas, en particular si la modalidad de mezcla prevé el empleo de compuestos "enteros" sin necesidad de fraccionamiento. El nivel más bajo de riesgo está correlacionada al empleo de recipientes solubles, que pueden ser sumergidos en la mezcla sin que sea necesario abrir el envase.

Aplicación

El equipamiento para la aplicación de plaguicidas pueden ser ubicados como medios aéreos o terrestres. En el caso de medios aéreos se trata generalmente de rociadores, que producen gotas no inferiores a los 100 micrones de diámetro. Este tipo de aplicación presenta las siguientes características:

1. Mayor riesgo de aerodispersión³ respecto al mismo tipo de aplicación seguida con medios terrestres.
2. Aplicabilidad limitada solo a cultivos homogéneos y extensos

Para este tipo de aplicación, es necesario utilizar solo productos en los cuales la aplicación con medio aéreo sea expresamente prevista en la etiqueta.

Los medios terrestres son principalmente aplicados con rociadores y atomizador, en el caso de formulados en fase líquida. Los rociadores son utilizados prevalentemente para la aplicación de herbicidas, mientras los atomizadores son empleados para funguicidas, acaricidas

³ Con el término "aerodispersión" se entiende la transferencia de aerosol de plaguicidas aerodispersos, alejados del punto de aplicación

e insecticidas. Los formulados granulados son aplicados con aspersores de diverso tipo (de tubo oscilante o centrífugo con plato rotativo), o con dispositivos para la distribución en fila.

El modelo más simple de rociador es aquel manual, sobre la espalda. En general, la exposición del operador aumenta con el aumento de la altura del cultivo tratado. La aplicación con rociadores manuales en la espalda puede poner en modo significativo al operador al producto aplicado.

Actividad de Reentrada

Regularmente, si el producto no tiene indicaciones sobre el tiempo de reentrada, no debe ser realizada antes de que hayan pasado al menos 48 horas de la última aplicación, pero hay casos en que se puede reingresar antes, dependiendo del producto y si existen normas técnicas disponibles al respecto. En general, la exposición es más elevada cuando más precoz es la reentrada, y cuando más continuo es el contacto, voluntario o accidental, con el cultivo tratado. El uso de dispositivos de protección adecuado (guantes y/o ropa de protección), en relación a la tipología de la actividad) reduce en modo notable el nivel de exposición del operador.

Actividad de limpieza y mantenimiento de la maquinaria

La actividad de limpieza y mantenimiento de la maquinaria utilizada para la aplicación puede constituir un ámbito de exposición relevante. De otro lado, tal actividad es indispensable porque un correcto y periódico mantenimiento reduce la entidad de exposición durante el tratamiento y representa también un importante momento de prevención del riesgo para la salud. Es por otro lado importante que el operador provea escrupulosamente a la regulación de la maquinaria durante el tratamiento, con el fin de limitar la cantidad de plaguicida utilizado.

Vía y Modalidad de Exposición

Exposición inhalatoria

Para que la vía inhalatoria pueda representar una vía significativa de absorción para una sustancia, esta debe estar presente en forma de gas, vapor, o partículas finas.

La absorción de una sustancia puede venir no solo a nivel alveolar sino también a nivel nasofaríngeo y traqueobronquial, si la sustancia es liposoluble. La mayor parte de los plaguicidas son liposolubles, por lo cual el elemento fundamental en determinar su absorción a través de esta vía es su inhalación. Además de los fumigantes, respecto a la dispersión en forma gaseosa en el ambiente, solo partículas con un diámetro inferior a 30 μm pueden ser consideradas inhalables, por lo tanto disponibles a la absorción a través de vía aérea.

Un ámbito particularmente de riesgo para la vía inhalatoria está representada por toda la actividad desarrollada en ambientes confinados.

En línea general, el nivel de exposición inhalatoria es tanto mayor cuanto más pequeña es la dimensión de la partícula aerodispersa, que tiende a permanecer más tiempo bajo forma de aerosol.

La ejecución de actividad de monitoreo ambiental, aún cuando es conocida y tratada con el empleo de dispositivos de protección individual, es así mismo compleja por la dificultad que se encuentra de obtener medidas repetibles y representativas.

Exposición Cutánea

La vía cutánea representa la principal vía de exposición en campo abierto.

La mayor parte de plaguicidas son absorbidas de modo significativo a través de la piel, con porcentajes que en general varían entre el 1% y el 20%. Solo excepcionalmente el porcentaje absorbido puede ser mayor, y llegar al 50-70%. La solución de porcentajes también mayores es realmente raro y puede ser considerado evento de tipo excepcional.

La entidad de la absorción de un principio activo a través de la piel depende estrictamente de:

- > La polaridad, que condiciona la solubilidad (los compuestos poco polares son en general liposolubles, al contrario de aquellos polarizados, que son en cambio hidrosolubles).
- > De la característica del co-formulante (posible aumento de la liposolubilidad del compuesto⁴, degradación del componente lipídico de la epidermis, acción deshidratante).

³ En este ámbito son particularmente de riesgo las mezclas en las cuales están presentes los solventes.

> De la condición y de la zona de la piel interesada (aumento de la permeabilidad cutánea por excesiva sudoración o contacto prolongado con agua, remoción del estrato lipídico causada por el solvente, jabón o detergente, abrasiones, alteraciones cutáneas de tipo corrosivo, o también enfermedades de la piel que causan alteraciones del estrato corneo de la piel (eczema, soriasis, etc.).

La exposición cutánea puede ser sensiblemente reducida a través del empleo oportuno de dispositivos de protección individual (vestido y guantes). Su empleo es por lo tanto recomendada en la actividad de riesgo.

En lo que concierne a la determinación del nivel de exposición de los trabajadores en este tipo de actividades, se recuerda que la determinación de la dosis cutánea sea potencial (por encima de la ropa) sea real (la cantidad que supera la ropa y alcanza la piel) es así mismo laboriosa y se presta a errores sea de sobre como de subestima. Se subraya por lo tanto la importancia de asociar, cuando sea posible, a los monitoreos de la dosis externa también el monitoreo biológico, para obtener una valoración más precisa de la dosis realmente absorbida.

El Valor – Límite de Exposición

El resultado de la actividad de monitoreo Biológico puede ser interpretada al fin de la valoración del riesgo solo con la comparación del dato obtenido con oportunos Valores de Referencia.

Aunque tal comparación, en lo que concierne a la agricultura, no es siempre simple y la interpretación deformada del mismo dato es posible. Efectivamente, la mayor parte de los límites disponibles para la concentración aerodispersa de los tóxicos han estado definidos por la industria, ámbito en el cual el nivel de exposición es en general establecido para el turno de trabajo completo y los diversos productos presentes son en general bien claros e identificados. Es evidente que tales límites, dirigidos, por otro lado a comparar, la exposición estable y continua de la duración de un turno de trabajo (TLV) se prestan mal al empleo en la condición de extrema variabilidad típica en la agricultura.

Por otro lado, a la luz de la peculiaridad de la exposición a los plaguicidas durante su empleo en la agricultura, que viene principalmente

por vía cutánea, es evidente la escasa utilidad del límite de concentración aerodispersa propuesta para la actividad industrial.

La Comisión Europea, en el ámbito de su programa dirigida a establecer límites europeos armonizados para la exposición profesional a sustancias químicas, ha tomado en consideración también algunos plaguicidas. Al momento se han valorado por el Comité Científico de Límites de Exposición (SCOEL) los siguientes plaguicidas:

Morfoline: Valores – Límite TWA propuestos: 10 ppm; STEL: 20 ppm.

Piretro Natural: Valor - Límite (TWA) propuesta: 1 mg/m³, para productos purificados y libres de alergizantes.

Sulfotep: Valor – Límite TWA propuesto: 0,1 mg/m³, anotación "Piel".

En el ámbito del procedimiento Europeo de evaluación del riesgo para los operadores al fin del registro de los plaguicidas, se vienen utilizando nuevos límites de exposición indicados con el término AOEL (Acceptable Operator Exposure Level), definido como "..... la cantidad máxima de principio activo a la cual el operador puede ser expuesto sin que se determine alguna consecuencia negativa para la salud". El AOEL, expresado en miligramos de principio activo por kilogramo de peso corpóreo del operador, es determinado en base a la dosis más elevada a la cual no se observa ningún efecto nocivo en la especie animal adecuada más sensible, o también cuando se disponga de datos adecuados, en el hombre.

Por lo tanto, actualmente el AOEL son empleados solo en fase de registro y solo en los países industrializados y son disponibles solo para un limitado número de plaguicidas.

Se debe subrayar que la indicación del límite en cantidad de peso del principio activo sobre unidad de peso corpóreo (ejemplo, mg/kg) pone delicados problemas de extrapolación y de cálculo en el estudio "sobre el campo".

En lo que concierne al monitoreo biológico, el valor obtenido puede ser confrontado con Valores de Referencia o "Biological Exposure Indices" (BEI).

Con el término "Valor de Referencia" se indica la concentración de un indicador esperado en el fluido biológico de sujetos sanos, no expuestos al tóxico en examen frente a exposiciones notable. Es evidente que la comparación con los Valores de Referencia permite estimar cual ha sido el aporte del producto, posterior a la línea de base "normal-

mente” presente, y por lo tanto es atribuible a la fuente de exposición considerada. Pero tal comparación no permite siempre establecer si la exposición evidenciada representa un riesgo para la salud.

Por lo que concierne al BEI, eso representa la concentración del indicador esperada en el fluido biológico de un sujeto que ha estado expuesto por el turno de trabajo completo a concentraciones similares a los respectivos TLV. La comparación con el BEI permite por lo tanto establecer en modo inmediato la eventual presencia de un riesgo. Por otro lado, los BEI son disponibles solo para un número también limitado de plaguicidas.

La experiencia desarrollada en Ecuador

La floricultura representa una de las más importantes fuentes productivas del Ecuador, que es uno de los mayores productores mundiales de fores frescas cortadas. La floricultura se efectúa en campo abierto o en invernadero, en condiciones climáticas favorables a lo largo de todo el año. La actividad viene por lo tanto desarrollado sin ninguna interrupción, a diferencia de otros países donde la producción es generalmente suspendida en los meses invernales.

La floricultura comporta el empleo de un gran número de principios activos, y de un número aún más grande de formulaciones comerciales.

Entre los plaguicidas empleados, particularmente relevantes para la entidad de empleo son los fungicidas pertenecientes a la clase de los etilendisitiocarbamatos (EBTD's).

Otro grupo de plaguicidas empleados en modo amplio y relevante del punto de vista toxicológico está representado de los plaguicidas organofosforados (OP).

No obstante el vasto empleo de tales sustancias, hasta ahora no han estado recogidos datos sobre el nivel de exposición de los floricultores del Ecuador.

El principal metabolito del EBDC's en los mamíferos y en el hombre es la Etilentiurea (ETU). La concentración urinaria de ETU representa un válido indicador para el monitoreo de la exposición a estos compuestos. Los plaguicidas organofosforados generan en el organismo humano un metabolismo complejo, que lleva a la formación de algunos metabolitos específicos por los diversos compuestos, además de la producción de otros metabolitos, carac-

terizados de la presencia de un átomo de fósforo ligado a grupos alquílicos, que toma el nombre de alquilfosfatos. En literatura científica son disponibles algunos estudios que indican que la concentración urinaria de alquilfosfatos puede representar un indicador de exposición válido a organofosforados (OP), aún si la ausencia de un Valor de Referencia o BEI y la presencia de relevantes diferencias en el tiempo de absorción, distribución y metabolismo de diversos OP resulta todavía difícil, al estado actual del conocimiento. La interpretación de datos obtenidos en la valoración del riesgo para la salud.

Objetivo del Estudio

Este estudio piloto ha estado dirigido a medir la exposición profesional a EBDC's y OP en la floricultura en Ecuador mediante la determinación de la concentración urinaria de los principales metabolitos de estos compuestos representados, respectivamente, de ETU y alquilfosfatos. El estudio ha estado por otro lado dirigido a evidenciar eventuales variaciones de los niveles de exposición entre diversas áreas de trabajo y/o tipos de cultivo.

Materiales y Métodos

Las áreas de trabajo y las actividades típicas de la producción florícola en Ecuador son: Cultivo en invernaderos o campo abierto, Post-cosecha, fumigación, riego, mantenimiento, bodega y administración.

En base a nuestra investigación conocimos que los plaguicidas EBDC'S utilizados en estas plantaciones son los que se presentan en el Cuadro No. 1.

Cuadro No. 1.Productos que contienen Etilenbisditiocarbamatos utilizados en las empresas estudiadas.

Thionex	Vertimec
Baycor	Ridomil
MesuroI	Meltatox
Bavistin	Acrobat
Daconil	Mancozeb
Dithane	Polyram
Nimrod	

Fuente: IFA

1. Exposición a etilenbisditiocarbamatos (EBDC's)

Han estado estudiados 36 floricultores, provenientes de un cultivo en campo abierto y dos invernaderos, y 7 sujetos de control. Expuestos y controles son residentes de una zona rural situada en la cercanía de la Capital del Ecuador, Quito. Los floricultores han sido entrevistados durante el desarrollo de la normal actividad laboral en cuanto a la aplicación de plaguicidas, reentrada en campo precedentemente tratado, mantenimiento del cultivo.

En lo que concierne a los trabajadores, en 31 sujetos se ha efectuado una recolección de muestras de orina a la mañana (segunda orina), antes del inicio del turno de trabajo (como muestra de preexposición), mientras en 24 floricultores, la recolección de orina ha sido a la tarde, al término de la actividad laboral.

En el grupo de control la recolección de orina ha sido una sola vez, al inicio de la jornada, en el mismo período del año.

Antes del muestreo, se ha recogido información, de todos los sujetos incluidos en el estudio, sobre su consumo alcohólico, exposición a humo de cigarrillo y consumo de fármacos al momento de la investigación.

Las muestras han sido congeladas inmediatamente después de la recolección y enviadas congeladas al laboratorio de análisis. El análisis de la concentración de ETU urinario ha estado conducida mediante Gas Cromatografía(GC/MS).

2. Exposición a Organofosforados

El estudio ha incluido a 31 trabajadores, 21 de los cuales empleados al desarrollo del cultivo en invernadero y otros en campo abierto. Lista de plaguicidas detectable se puede ver en el Cuadro No. 2.

Cuadro No. 2. Alquilfosfatos detectables en orina como Metabolitos de Plaguicidas Organofosforados.

Metabolito	Principal compuesto de origen
Dimetilfosfato (DMP)	Dichlorvos, dimethoate, fenclorphos, malathion, maled, mevinphos, monocrotophos, temephos, trichlorfon, vaponite
Dietilfosfato (DETP)	Diazinon, demethon, parathion, phorate, quinalphos
Dietilditiofosfato (DEDTP)	Disulfoton, phorate

Fuente y Elaboración: M. Maroni, C. Colosio, A. Ferioli, A. Fait.

Los plaguicidas organofosforados utilizados en la floricultura ecuatoriana se presentan en el capítulo final de este libro.

La investigación ha sido realizada con la misma modalidad seguida para la investigación a la exposición al EBDC's: recolección de datos personales y dos muestras de orina (antes del inicio y al fin del turno de trabajo) de los trabajadores incluidos, congelamiento de muestras y envío al laboratorio encargado del análisis.

En base al examen de los plaguicidas utilizados, ha estado decidida la determinación de los siguientes metabolitos: dietilditiofosfato, dietiltiofosfato, dimetilfosfato.

Análisis estadístico de resultados

El material de OP es complejo y pueden tener origen en productos únicos o varios compuestos.

El análisis estadístico de los resultados se ha realizado utilizando el programa SPSS para Windows.

Consenso Informado: Antes del inicio de ambos estudios, los trabajadores han estado informados sobre la modalidad del desarrollo de la investigación y sus objetivos y han espontáneamente aceptado participar.

Resultados y Discusión

1. ETU en la Orina

Las muestras recogidas en la agricultura han mostrado niveles medios de excreción urinaria de ETU de 3,2 mg/g de creatinina (rango: 0,4 – 35,5) a la mañana y de 6,2 mg/g de creatinina (rango: 1.5 – 26.5) a la tarde (ns). La concentración de ETU urinaria ha resultado en cambio estadísticamente más elevada en los expuestos en general respecto a los controles (mediana ETU 0.7; intervalo 0.4 – 2.1 mg/g creatinina $p < 0.001$) (Fig. 1). La ausencia de diferencia significativa entre las muestras recogidas al fin del turno de trabajo respecto a aquellas recogidas a la mañana es atribuible a la cinética del EBDC's en el organismo humano: estimando una hemivida comprendida entre las 12 y las 30 horas. Es lícito esperar una excreción de ETU entonces elevada a la mañana del día sucesivo, a 14-16 horas del término de la exposición. Esto significa que el ETU producido a continuación de la degradación metabólica del plaguicida absorbido el día

precedente estaba todavía presente a la mañana del día sucesivo, cuando se ha efectuado el muestreo. La diferencia significativa evidenciada al comparar con sujetos de control indica que la actividad desarrollada ha ciertamente comportado exposición en los empleados.

En lo que tiene relación a las diversas áreas de trabajo consideradas, los empleados de la aplicación de plaguicidas han mostrado el nivel más elevado de ETU urinaria (mediana: 17 - 34.5 mg/g creatinina: intervalo 1.5 – 34.5 mg/g creatinina), mientras que los empleados en el cultivo, recolección tratamiento post – cosecha y mantenimiento de la empresa florícola en general han mostrado niveles de exposición similares entre ellos (4.3, 0.4 – 26.5; 2.8, 0.4 – 11.1; 4.8, 3.2 – 6.5 mg/g creatinina, respectivamente) (Fig. 2). Los floricultores empleados en el invernadero han mostrado niveles de ETU urinario más elevados respecto a los floricultores empleados en cultivos en campo abierto ($p < 0.001$).

2. Alquilfosfatos en la Orina

Se ha determinado la concentración urinaria de tres alquilfosfatos, seleccionados en base a diversos organofosforados (OP) empleados en las áreas productivas: dietilditiofosfato (DEDTP), dietiltiofosfato (DETP), dimetilfosfato (DMP).

Los resultados del estudio están resumidos en Cuadro No. 3 y la elaboración estadística de resultados dejan en evidencia que los datos recogidos indican un incremento en la concentración urinaria de metabolitos de OP en las muestras recogidas al final del turno. Los datos indican que los trabajadores han estado expuestos en el curso de la jornada laboral.

Conclusiones

Este estudio representa la primera experiencia de monitoreo biológico de la exposición profesional a plaguicidas conducida en el Ecuador.

Tratándose de una experiencia piloto, el estudio muestra algunos límites "estructurales" los cuales es necesario tener en cuenta para una correcta interpretación de los resultados, pero ofrece algunos resultados ciertamente de interés al fin de la valoración del riesgo al cual estos trabajadores han estado expuestos.

En particular:

1. No ha sido posible efectuar la recolección de la muestra "pre – exposición" de los trabajadores después de al menos 48 horas de la última exposición debido a que los trabajadores laboran seis días a la semana. Esto ha significado que también en ocasiones de este muestreo una significativa concentración de metabolitos estuviesen presentes en la orina de trabajador investigado, como consecuencia de la exposición del día precedente. Esto da razón de la ausencia de diferencia estadísticamente significativa entre las muestras recogidas al inicio y fin del turno. El hecho que los valores observados en el control sean significativamente inferiores que aquellos de los expuestos confirma que ha tenido lugar una exposición.

2. Los niveles de excreción urinaria de ETU observadas en trabajadores expuestos a EBDC son de la misma dimensión de aquellas observadas en trabajadores italianos con la diferencia de que a pesar de usarse dosis bajas de plaguicidas, se las aplica a lo largo del todo el año. Recordando que en Italia podría ser propuesto para el ETU en la orina un valor de referencia similar a 1–3 mg/g creatinina, se concluyen que estos trabajadores están expuestos a EBDC's, a concentraciones que, al estado actual del conocimiento, no evidencia un significativo riesgo agudo para la salud.

3. Pero con el límite del muestreo arriba descrito, el estudio podría sugerir que los trabajadores del invernadero son al menos potencialmente más expuestos que los trabajadores en campo abierto.

4. En lo que concierne a las diversas áreas de trabajo indagadas, se señala que los datos recogidos sugieren que los trabajadores dedicados a la aplicación son más expuestos respecto las otras áreas de trabajo consideradas, que han mostrado niveles de exposición muy similares entre ellas.

5. Es interesante notar que también en Ecuador niveles de ETU son medibles en la orina de sujetos de la población general, probablemente expuestas a EBDCs a través del consumo de la comida y la bebida contaminada.

6. Los datos obtenidos de la determinación de la concentración de alquilfosfatos en la orina son de difícil interpretación, probablemente para la exposición de trabajadores indagados a un número elevado

de organofosforados diversos, con producción de metabolitos diversos, con tiempos de hemivida biológica diversa. Ciertamente, dado que es evidente un incremento de la concentración urinaria de metabolitos al fin del turno de trabajo, y dado que valores inferiores al límite de revelación de la metódica están concentrados en las muestras pre – exposición, los datos recogidos sugieren que también estos trabajadores han estado expuestos a los productos empleados. La ausencia de valores de referencia o de valores límite de exposición para los metabolitos indagados no permite una valoración precisa acerca del riesgo para la salud representado por estos niveles de exposición. Es oportuno señalar que en ningún caso los trabajadores estudiados han manifestado enfermedades al momento de la investigación.

Se señala por otro lado que la sola realización del estudio ha representado un importante momento de información de los trabajadores, que han participado con interés en la actividad y han solicitado ser informados de los resultados del trabajo desarrollado en reuniones dedicadas.

Bibliografía

- 1) Aprea C, Betta A, Catenacci G, Colli A, Lotti A, Minoia C, Olivieri P, Passini W, Pavan I, Ruggeri R, Sciarra G, Turci R, Vannini P, Vitalone P, Urinary excretion of ethylenethiourea in five volunteers on a controlled diet (multicentric study). *Sci. Tot. Environ.*, 203 (1997) 167-179.
- 2) Aprea C, Betta A, Catenacci G, Lotti A, Minoia C, Passini W, Pavan I, Robustelli della Cuna FS, Roggi C, Ruggeri R, Soave C, Sciarra G, Vannini P, Vitalone V. Reference values of urinary ethylenethiourea in four regions of Italy (multicentric study). *Sci. Total Environ.* 1996; 192:83-93.
- 3) Aprea C, Sciarra G, Lunghini L. Analytical method for the determination of urinary alkylphosphates in subjects occupationally exposed to organophosphorus insecticides and in the general population. *J Anal Toxicol.* 1996; 20:559-563.
- 4) Aprea C, Strambi M, Novelli MT, Lunghini L, Bozzi N. Biological Monitoring of Exposure to Organophosphorous Pesticide in 195 Italian Children. *Environ Health Perspect.* 2000; 108: 521-525.
- 5) Blazquez CH Residue determination of ethylene-thiourea (2-imidazol-idinethione) from tomato foliage, soil, and water. *J. Agric. Food Chem* 1973, 21: 330-332.
- 6) Bontoyan W.R., Looker J.B., Kaiser T.E., Giang P. and Olive B.M. Survey of ethylenethiourea in commercial ethylenebis-dithiocarbamate formulations. *J. Assoc. Off. Anal Chem* 1972; 55 (5):923-925.
- 7) Casanova M, Guichon R. Residues of EBDC fungicides and ETU in experimental and commercial beverages (beer and wine). *J Environ Sci Health B.* 1988; 23(2):179-188.
- 8) Chovancova J, Matisova E, Batora V. Determination of ethylenethiourea in grapes and wine. *J Assoc Off Anal Chem.* 1985; 68(4):741-745.
- 9) Colosio C., Fustinoni S., Birindelli S., Bonomi I., De Paschale G., Mammone T., Tiramani M., Vercelli F., Visentin S., Maroni M.: Ethylenethiourea in urine as indicator of exposure to mancozeb in vineyard workers. *Toxicol Lett* , 2002; 134, 133-140.

- 10) Hardt J, Angerer J. Determination of dialkyl phosphates in human urine using gas chromatography - mass spectrometry. *J Anal Toxicol.* 2000; 24:678-684.
- 11) Hill RH Jr, Shealy DB, Head SL, Williams CC, Bailey SL, Gregg M, Baker S, Needham LL. Determination of pesticide metabolites in Human urine using an isotope dilution technique and tandem mass spectrometry. *J Anal. Toxicol.* 1995; 19: 323-329.
- 12) Knio KM, Saad A, Dagher S. The fate and persistence of zineb, maneb, and ethylenethiourea on fresh and processed tomatoes. *Food Addit Contam.* (2000); 17(5):393-398.
- 13) Kurttio P, Vartiainen T, Savolainen K. Environmental and biological monitoring of exposure to ethylenebisdithiocarbamate fungicides and ethylenethiourea. *Br J Ind Med.* 1990 Mar;47(3):203-206.
- 14) Kutz FW, Cook R, Carter-Pokras OD, Brady D, Murphy RS. Selected pesticides metabolites in urine from a survey of the US general population. *J Toxicol Environm Health.* 1992; 37: 277-291.
- 15) Maroni M., Colosio C., Ferioli A., Fait A: Biological monitoring of pesticide exposure: a review. *Toxicology* 2000; 143, 1-123.

Figuras No. 1 y 2, Cuadro No. 1

Figura No. 1
Niveles de excreción urinaria de ETU en los controles
y en los trabajadores, antes y después de la aplicación
(ug/g creatinina).

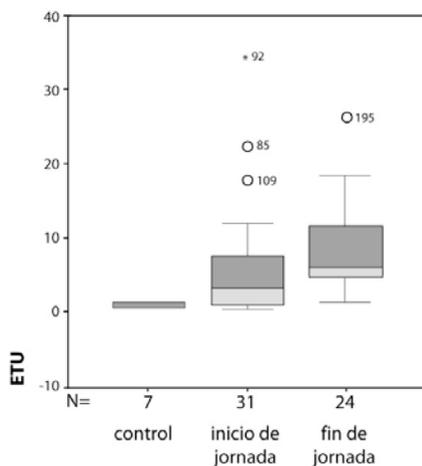
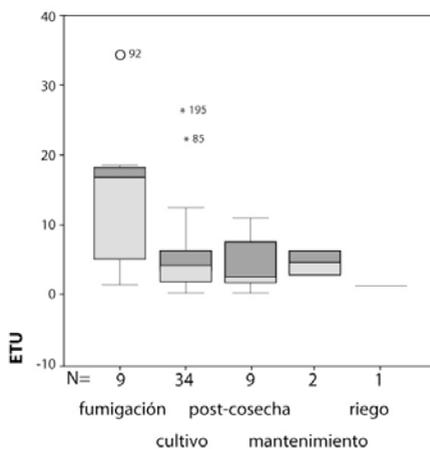


Figura No. 2
Niveles de excreción urinaria de ETU
en diversas áreas de trabajo. (ug/g creatinina)



Fuente y Elaboración: IFA-ICPS

Cuadro No. 1: Concentraciones urinarias de metabolitos de plaguicidas organofosforados en muestras recogidas al inicio y al fin de turno de trabajo (ug/g creatinina)

Metabolito	Mediana	Mínimo	Máximo
DEDTP IT	2.5	2.5	65.5
DEDTP FT	11.3	2	48.6
DETP IT	2.5	2.5	25.5
DETP FT	4.9	4.4	18.5
DMP IT	20	10	26
DMP FT	29	12	78

IT=Inicio de turno

FT=Fin de turno

DEDTP=Diitilditiofosfato

DETP=Diethyltiofosfato

DMP=Dimethylfosfato

Fuente y Elaboración: Los autores.

Efectos de plaguicidas sobre la salud en la floricultura

- > Dermatopatías**
- > Acetilcolinesterasa Eritrocitaria**
- > Efectos neurológicos y neuropsicológicos**
- > Plaguicidas y cromosomas**
- > Trabajo, género y salud**
- > Plaguicidas y neurodesarrollo**

Dermatopatía profesional en la floricultura

Problemas dermatológicos en una Plantación Florícola de Campo Abierto

Raúl Harari A. y Luis Moncayo

Antecedentes

Los trabajadores de una empresa florícola que produce flores de verano y por lo tanto tiene cultivo a campo abierto fueron examinados en relación a trastornos dérmicos.

Los trastornos dermatológicos son una parte importante de los problemas de enfermedades profesionales y del trabajo. En algunos países más del 50% de los casos de enfermedades profesionales corresponden a estas patologías y de ellos una parte importante la constituyen las dermatitis de contacto.

Se consideran dermatitis de contacto "toda reacción inflamatoria producida en los tegumentos por agentes externos de naturaleza física o química. Existen formas agudas o subagudas (con eritema, edema y vesiculación, con prurito) y las formas crónicas que presentan engrosamiento de la piel con liquenificación o decamación y fisuras.

Algunos autores las dividen de la siguiente manera:

DERMATITIS DE CONTACTO:

- a) Dermatitis de contacto irritante
 - b) Dermatitis alérgica de contacto
 - c) Urticaria de contacto
 - d) Granuloma de cuerpo extraño
- (Arbosti, G., Moroni P., Nava, C., Zerboni, R.)

Mientras que otros las agrupan como sigue:

- a) Dermatitis de contacto por irritación
- b) Dermatitis de Contacto alérgica
- c) Dermatitis fototóxica

d) Dermatitis fotoalérgica.
(Amed Ali, Salem)

Métodos y técnicas

El estudio de observación se realizó siguiendo la siguiente secuencia:

- Identificación de plaguicidas utilizados
- Recolección de información sobre formas de exposición dérmica
- Aplicación de una encuesta sobre condiciones de exposición a plaguicidas y aspectos dermatológicos
- Realización de una evaluación clínica a cargo de un especialista dermatólogo

Se procedió a estudiar a los 74 trabajadores de una plantación de campo abierto de sus diferentes áreas de trabajo.

Los trabajadores fueron entrevistados y examinados y la información obtenida se procesó en una base de datos.

Los trastornos dérmicos encontrados fueron clasificados de la siguiente manera:

- Problemas dermatológicos comunes
- Problemas dermatológicos relacionados con el trabajo y estigmas
- Problemas dermatológicos profesionales

Resultados

Evaluación de la exposición dérmica

Con la Técnica del Trazador Fluorescente hemos podido demostrar que se produce un constante contacto de la piel con los plaguicidas utilizados, sea en cultivos cerrados como abiertos. Las áreas más afectadas son manos, cara, cuello, áreas descubiertas de antebrazos y brazos cuando ello sucede y otras áreas menos frecuentes debido a roturas en los trajes, etc.

Estas evidencias de exposición y su permanencia o repetición en el contacto cotidiano van constituyendo una fuente de agresión permanente a la piel que acudiendo progresivamente a sus mecanismos naturales de respuesta, poco a poco va dando paso a lesiones que generan procesos que pasan por la descamación, ingreso a

la dermis, contacto con la circulación y arribo a los linfocitos que se preparan a defenderse y son los futuros agentes de reacción frente al factor de riesgo, siendo la primer línea de batalla que induce a inflamación o procesos localizados pero permanentes de inflamación y sintomatología.

Si bien no hemos realizado pruebas con parches o tests, varios de los plaguicidas utilizados en estos trabajos son reconocidos como capaces de provocar este tipo de dermatitis de contacto, así como otros citados por la literatura. Anexos No. 1, 2, 3, 4 y 5.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

1) 62 de 74 trabajadores presentaron problemas de piel, es decir el 83,7% del total de trabajadores que se encontraban en la plantación en ese momento.

Cuadro No. 1
Patología dérmica en plantación de campo abierto.
Ecuador. 2002

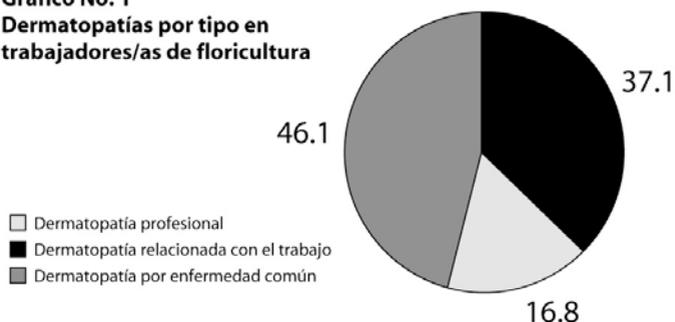
PATOLOGÍA	No	%
Dermatitis de Contacto	14	15,90%
Pitiriasis Alba	7	7,95%
Nevus Junturalis	4	4,50%
Callos	14	15,90%
Ampolla Traumática	7	7,95%
Acné Vulgar	6	6,90%
Enfermedad de Langier	1	1,13%
Melasma	5	5,75%
Verrugas Vulgares	1	1,13%
Dermatitis Atópica	2	2,30%
Paranoquia	2	2,30%
Dermatitis Friccional	3	3,40%
Xerodermia	1	1,13%
Dermatitis Actínica	4	4,50%
Dermatitis Irritativa Mecánica	7	7,95%
Dermatohelcosis	1	1,13%
Erupción Piliforme Lumínica	1	1,13%
Herpes Simple	3	3,40%
Onicodistrofia	1	1,13%
Hiperpigmentación Facial Actínica	1	1,13%
Prurito Gestacional	1	1,13%
Queratoisis Pilar	1	1,13%
Tatuajes	1	1,13%
Total	88	100,00%

Fuente y Elaboración: IFA

2) Algunos trabajadores presentaron más de una patología

3) De los 62 trabajadores examinados, el 16,8% presentó dermatopatía profesional, un 37,1% tuvo problemas de piel relacionados con el trabajo y un 46,1% presentó enfermedad común de la piel. Gráfico No. 1.

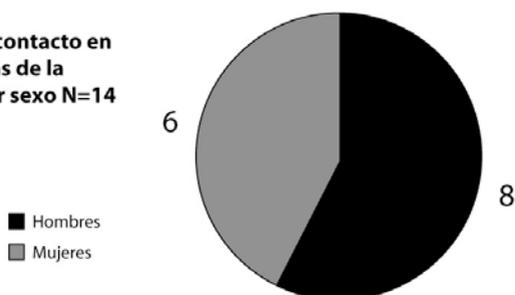
Gráfico No. 1
Dermatopatías por tipo en
trabajadores/as de floricultura



4) Los problemas de dermatopatía profesional fueron las dermatitis de contacto.

5) 8 hombres y 6 mujeres sufrieron dermatitis de contacto. Gráfico No. 2.

Gráfico No. 2
Dermatitis de contacto en
trabajadores/as de la
floricultura por sexo N=14

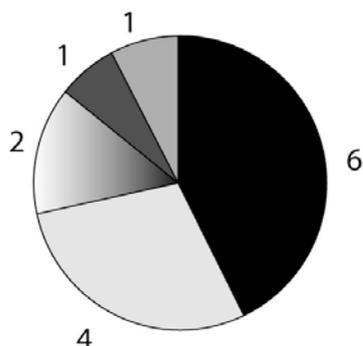


6) De ellos 7 de 32 trabajadores de cultivo, 4 de 14 trabajadores de post-cosecha, 1 de 3 trabajadores de Riego y 2 de 2 trabajadores de fumigación. Es decir que se encontraron problemas dermatológicos asociados al uso de plaguicidas en varias áreas de trabajo aunque relativamente fueron más frecuentes en fumigación, riego y post-cosecha. Gráfico No. 3.

7) Siete trabajadores tienen menos de un año de trabajo y el resto tiene de 2 años a 13 años de trabajo en la floricultura.

8) Entre las enfermedades relacionadas con el trabajo se encontraron 20 sobre 32 trabajadores de cultivo, 1 sobre 4 supervisores, 1 en un solo cochero, 1 sobre 4 trabajadores de riego, uno en un trabaja-

Gráfico No. 3
Dermatitis de contacto en
trabajadores/as de la
floricultura por
área de trabajo
N=14



dor de cuarto frío, y uno en el único trabajador de empaque estudiado, dos en dos trabajadores de proceso, 2 en 15 trabajadores de post-cosecha. Cuadro No. 2

Cuadro No. 2
Lista de Trabajadores Florícolas con Dermatitis de Contacto

Área de Trabajo	Total de Trabajadores por Área de trabajo	Trabajadores con Dermatitis de Contacto				Trabajadores sin Dermatitis de Contacto
		Número	Edad (años)	Sexo	Tiempo de Trabajo	
Post Cosecha	15	4	25	F	3 años	11
			29	F	2 meses	
			17	F	2 años	
			23	F	5 años	
Supervisores (Post-cosecha y Cultivo)	4	0				4
Fumigación	2	2	18	M	2 meses	0
			18	M	3 meses	
Cultivo (proceso, cosecha)	41	6	53	M	11 años	34
			14	M	5 meses	
			32	F	13 años	
			29	M	12 años	
			36	F	2 años y 1/2	
			33	M	3 semanas	
			20	M	1 mes	
Secretaria	1	0				1
Cochero	1	0				1
Riego	3	1	43	M	9 años	2
Tractorista	1	1	25	M	7 meses	0
Procesos y fumigación	1	0				1
Cultivo y proceso	2	0				2
Mantenimiento/electricidad	1	0				1
Guardia y cultivo	1	0				1
Cultivo y Post-cosecha	1	0				1
Cuarto frío	1	0				1
Empaque	1	0				1

Discusión

El descarte, por anamnesis de otros factores predisponentes, la coincidencia con otros factores desencadenantes existentes en el trabajo, la debilidad de los equipos de protección personal o su ausencia o uso inadecuado, la constante exposición desde el comienzo de sus actividades, y la concomitancia con el trabajo, son elementos que ayudan a considerar estos problemas como consecuencia del trabajo en primera hipótesis.

Estos resultados indican que existe una elevada prevalencia de trastornos dermatológicos en estos trabajadores que se encuentran, en las áreas de cultivo expuestos al ambiente y contacto directo con el sol, pero también indican que se encuentran problemas asociados al uso de sustancias químicas, (en particular plaguicidas) aunque no se puede especificar cuáles de ellos los producen.

Las áreas de exposición, la edad, el área de trabajo, el sexo, el tipo de trabajo realizado, la falta de antecedentes de alergia, soriasis, solo en un caso el uso de guantes y objetos de níquel fueron atribuidos al problema dérmico presente.

La literatura (Veien, 1987) y otros incluyen a los plaguicidas entre los factores capaces de producir lesiones cutáneas. Al revisar informes de envenenamientos por plaguicidas, tratados por médicos en Japón entre 1968 y 1970, Matsushita y Colaboradores (1980) encontraron que el 39% presentaba lesiones dérmicas en general y que el 26% (n=216) tenía dermatitis. Todos, con excepción de tres de ellos, aplicaban organofosforados, organoclorados y funguicidas.

No obstante de acuerdo a estos datos podemos decir que:

1) Los estigmas profesionales o marcas profesionales (lesión anatómica producida por el trabajo y que no disminuye la capacidad de éste) adoptan formas particulares en los trabajadores de la floricultura.

Ellos son:

- Callos en manos, ángulo pulgar, borde interno de dedo medio.
- Trauma friccional, en zona de agarre
- Irritación local en palma de la mano, especialmente base del pulgar.

Estos trastornos tienen fundamento en la medida en que un trabajador de cultivo, por ejemplo corta aproximadamente 20.000 tallos al mes, y si la tijera no es ergonómica, es posible que se produzcan problemas al cosechar.

2) Los problemas de dermatitis de contacto, situados sobretodo en mano pero también zonas de cuello o antebrazo, se caracterizan por lesiones asociadas al uso de productos químicos que podrían actuar al menos de dos maneras:

a) Por contacto con la flor o planta fumigada

b) Por aerotransmisión

c) Por coincidencia con otros factores predisponentes o desencadenantes(uso de ácido cítrico en post-cosecha, sustancias provenientes de las plantas (polen, líquidos)

Por lo tanto, además del diagnóstico concreto realizado en este caso y sujeto a confirmación con parches o tests dérmicos con sustancias específicas, se debe considerar la posibilidad de que tengamos también Urticaria de Contacto, problemas alérgicos, o patologías con recaída o recidivante.

Se requiere profundizar esta primera aproximación, pero sobre la base de reconocer que los problemas dermatológicos aunque no son permanentes y generalizados en todas las plantaciones, se encuentran con frecuencia en algunas de ellas asociados al uso intensivo de algunos productos reconocidos por su agresividad, y sobretodo por actuar concomitantemente con factores del objeto de trabajo, de los instrumentos de trabajo o de insumos que coadyuvan a facilitar, desencadenar o perpetuar los trastornos aquí descriptos.

Conclusiones

Los estudios realizados demuestran que:

1) Bajo ciertas circunstancias, la presencia de trastornos dermatológicos pueden ser muy frecuentes y en algunos casos serios y dignos de ser abordados sistemáticamente en la producción florícola.

2) Los problemas de piel de tipo común son frecuentes en algunos casos y no deben ser considerados despectivamente o subestimados debido a que sobre ellos pueden producirse impactos de las exposiciones y condiciones de trabajo que los desencadenan, agravan o complican.

3) Los estigmas laborales, si bien no son invalidantes, son resultados del trabajo y por lo tanto deben tratar de atenuarse al menos, considerando que a pesar de la escasa antigüedad en el trabajo, su presencia es muy difundida.

4) las dermatitis de contacto en el caso de trabajadores / as de campo abierto, destacan por su frecuencia y por las amplias posibilidades de que estén en relación al uso de plaguicidas utilizados en la producción. Una vez que se ha demostrado la exposición, las áreas de contacto con los agroquímicos, la falta de medidas de protección adecuadas, las prácticas de trabajo fundamentalmente manuales, podemos aseverar que estos problemas deben ser asumidos de manera sistemática y prolija.

La utilización de tratamientos de amplio espectro probablemente atenúa la importancia de estos problemas y sobretodo desvía la atención sobre las causas que podrían existir en el trabajo para producirla. Esto hace que el subregistro y la desconsideración sean frecuentes en los Servicios Médicos de Empresa.

Sin embargo, es necesario considerar las dermatopatías asociadas al trabajo como un tema hasta ahora casi ausente y que debe pasar a formar parte de la agenda de salud de las florícolas, a la par que debe estar en la configuración del uso y manejo de plaguicidas en la producción florícola.

Bibliografía

- 1) Adams R.M. Occupational Skin Diseases. New York: Grune & Stratton.1983, 361-376
- 2) Mathias, CGT, Sinks TH, Seligman PJ, Halperin WE.Surveillance of occupational skin diseases a method utilizing workers' compensation claims (Vigilancia de Enfermedades Cutáneas ocupacionales: un método utilizando demandas compensatorias de los trabajadores).Am J Ind Med 1990; 17: 363-370
- 3) Matsushita,T,Nomura, S.,Wakatusuki,T.Epidemiology of contact dermatitis from pesticides in Japan.Contact dermatitis 1980; 6:255-259
- 4) O'Malley M, Thun, M, Morrison J., Mathias CGT, Halperin WE.Surveillance of Occupational Skin Diseases using the Supplementary Data System.Am J Ind Med 1988 ;13:291-299.
- 5) Veien,NK.Occupational dermatosis infarmers.En Maiback HI ed.Occupational and Industrial dermatitis. 2da. Edición.Chicago,London.Year book Medical Publishers, 1987: 436-446.
- 6) Ali, Salim Amed. Dermatoses ocupacionais.Ministerio de Trabalho e Emprego-FUNDACENTRO(Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho.Sao Paulo. Brasil.1994.
- 7) Casale, M.Cristina y Todaro, Giuseppe.la patologia cutánea di origine professionale.INAIL.Italia.1999
- 8) Mierzecki,H. Estigmas profesionales. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Volumen 1.A-E. Oficina Internacional del Trabajo-Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de España. España.1989.
- 9) Meneghini, C .L. Dermatitis de Contacto (eczema profesional).Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Volumen 1, A-E. Oficina Internacional del trabajo-Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de España. España.1989.
- 10) Arbesti,G., Moroni, P.Nava,C., Zerboni,R.Dermopatie e Ambiente di lavoro: Prevenzione e Sorveglianza Sanitaria.Medicina Preventiva.Federazione Medica. XXXVII. 6. 1984.614-618.
- 11) Grandjean, Philippe.Skin Penetration: hazardous chemicals at work. Taylor and Francis.Commission of the European Communities.Londres.1990.

Anexo No. 1

Lista de Plaguicidas utilizados en las Florícolas de Campo Abierto

Aviso	Rubigan	Nisorun	Labin Humico
Fumigold	Propic	Cochibiol	Stimplex
Bravo	Fongarid	Mertec	Vitavax
Fossetic	Fungirla	Acrobat	Ergostim
Antracol	Kumulus	Benlate	Biozyme
Poliram	Mirage	Captan	Karate
Tivit	Bavistin	Baycor	Chrysal
Meltatox	Tedion	Saprol	Lafol
Trifmine	Mitigan	Librec	Aditol
Nimrod	Gegen	Vitazyme	Melaza

Fuente: IFA

Anexo No.2

Compuestos Cíclicos Halogenados que son considerados como un peligro para la piel en algunos países.(s=si, n=no, o=otra regulación).

CAS N°	Químico	Número de países	Alemania	Suecia	USA
Compuestos Aromáticos Halogenados					
1336-36-3	PCB's	9	s	s	s
50-29-3	DDT	6	s	s	s
1321-4-8	Cloronaftaleno (penta-)	14	s	s	s
87-86-5	Pentaclorofenol	15	s	s	s
Otros Compuestos Cíclicos Halogenados					
58-89-9	Lindano (<i>gamma</i> -hexaclorociclohexano)	11	s	n	s
8001-35-2	Toxafeno (camfeno clorado)	8	s	n	s
57-74-9	Clordano	10	s	n	s
76-44-8	Heptacoloro	9	s	n	s
309-00-2	Aldrin	11	s	n	s
60-57-1	Dieldrin	12	s	n	s
72-20-8	Endrin	9	s	n	s

Fuente: Grandjean, Philippe. Skin Penetration: Hazardous chemicals at work.

Anexo No. 3

Otros Compuestos Nitrogenados que son considerados como un peligro para la piel en algunos países.(s=si, n=no, o=otra regulación).

CAS N°	Químico	Número de Países	Alemania	Suecia	USA
Otros Compuestos Alifáticos e Isocíclicos Nitrogenados					
624-83-9	Metil Isocianato	6	o	n	s
4089-71-9	Isopronono diisocianado	6	o	o	s
16752-77-5	Metomil	6	n	n	s
63-25-2	Carbaryl	3	s	n	o
Compuestos Nitrogenados Heterocíclicos					
151-56-4	Etilenimina	10	s	o	s
75-55-8	Propilenimina	6	s	o	s
54-11-5	Nicotina	11	s	n	s
1910-42-5	Paraquat	7	s	n	n
2425-06-1	Captafol	6	n	n	s
110-91-8	Morfolina	10	s	s	s
100-74-3	N-Etilmorfolina	7	o	s	s
Hidrazinas					
302-01-2	Hidrazina	11	s	s	s
60-34-4	Metilhidrazina	8	o	n	s
57-14-7	1,1-Dimetilhidrazina	9	s	s	s
100-63-0	Fenilhidrazina	9	s	n	s

Fuente: Philippe Grandjean. Skin Penetration: Hazardous chemicals at work.

Anexo No. 4

Compuestos Organofosforados que son considerados como un peligro para la piel en algunos países. (s=si, n=no, o=otra regulación).

CAS N°	Químico	Número de Países	Alemania	Suecia	USA
Fosfatos Alifáticos					
107-49-3	TEPP (Tetraetil pirofosfato)	7	s	n	s
3689-24-5	Sulfotep (Tetraetil pirotifosfato)	8	s	n	s
298-02-2	Forado (Thimet)	6	o	n	s
8065-48-3	Demeton	9	s	n	s
8022-00-2	Demeton-Metil	9	s	n	s
62-73-7	Diclorvos	11	s	n	s
7786-34-7	Mevinfos (Fosdrin)	9	s	n	s
121-75-5	Malathion	10	o	n	s
563-12-2	Etion	6	o	n	s
Fosfatos Isocianados					
2104-64-5	EPN (O-etil-O-(4-nitrofenil)fenil-fosfonotioato)	10	s	n	s
298-00-0	Metil parathion	11	o	n	s
56-38-2	Parathion	14	s	n	s
Fosfatos Heterocíclicos					
37280-01-6	Diazinon	9	s	n	s
86-50-0	Azinfos-metil (Guthion)	8	s	n	s

Fuente: Philippe Grandjean. Skin Penetration: Hazardous chemicals at work.

Anexo No. 5

Compuestos Heterocíclicos Oxigenados y Sulfurados que son considerados como un peligro para la piel en algunos países. (s=si, n=no, o=otra regulación).

CAS N°	Químicos	Número de Países	Alemania	Suecia	USA
106-89-8	Epiclorohidrina	12	s	s	s
106-92-3	Alil glicidil eter (alil 2,3-epoxi-1-propil eter)	8	o	n	s
98-00-0	Furfuril alcohol	6	o	o	s
98-01-1	Furfural	12	s	s	s
123-91-1	1,4-Dioxano	13	s	s	s

Fuente: Philippe Grandjean. Skin Penetration: Hazardous chemicals at work.

Aspectos clínicos y epidemiológicos ocupacionales y el uso de la acetilcolinesterasa eritrocitaria en la floricultura

Raúl Harari A.

La exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en la floricultura

La exposición a plaguicidas en la floricultura es un tema central a partir del cual es necesario considerar los aspectos epidemiológicos y clínicos de su análisis.

Como se ha visto en los capítulos precedentes la exposición a plaguicidas en la floricultura se caracteriza por:

- Presencia de múltiples productos organofosforados y carbamatos y otros (p.e. piretroides) que se utilizan simultáneamente.
- Uso de los productos mencionados a baja dosis y largo plazo
- Diferencias marcadas en la exposición por tipos de producción (cultivos abiertos e invernaderos) y por áreas de trabajo, en medio de un denominador común de exposición generalizada en cada plantación, incluyendo áreas administrativas situadas al interior de la misma.

Esta situación hace que el estudio de los efectos requiera de una serie de consideraciones particulares, partiendo de la necesidad de ubicar adecuadamente los datos de exposición al mismo tiempo que la información sobre variables de la organización, condiciones y medio ambiente de trabajo.

En ese sentido es fundamental contar con una Encuesta adecuada y específica para este tipo de actividad florícola que recoja los aspectos más importantes del desarrollo del trabajo en las plantaciones.

Subsecuentemente es también importante acceder a la realización de exámenes de Acetilcolinesterasa tomando en cuenta que se trata de un indicador de efectos y que tiene diferente significado su interpretación según se hable de Acetilcolinesterasa Eritrocitaria (AChE) o Plasmática (AChP).

En nuestro caso se procedió a utilizar una encuesta probada por IFA durante varios estudios previos y validada respecto a la sensibilidad y especificidad del instrumento. Paralelamente se utilizó el Equipo EQM Research para hacer AChE.

Resultado

Los resultados obtenidos indican que los síntomas mas frecuentemente presentados por los trabajadores consisten en cefalea, fotofobia, salivación exagerada y náusea. A su vez los problemas de disminución de la AChE son mas frecuentes en cultivo y post-cosecha.

Cuando se hace el análisis multivariado, encontramos que mientras la edad y el sexo no influyen de manera determinante en su nivel la presencia de estos síntomas, en cambio, sí influyen las características de la exposición, según se trate de cultivo abierto o cultivo cerrado. La presencia de dos síntomas referidos por los trabajadores parece ser muy destacada: problemas para concentrarse en sus tareas y la presencia de trastornos de dificultad para recordar. Los problemas de fotofobia, pero en particular los de cefalea, dificultad para recordar y presencia de irritabilidad o depresión, están asociados a las áreas de administración, pero sobretodo a cultivo y post-cosecha.

Si analizamos la relación entre los síntomas de fotofobia, rinorrea, salivación exagerada, cefalea y náusea encontramos que la relación estadísticamente significativa se da con fotofobia, salivación exagerada, cefalea y dificultad para concentrarse.

Conclusiones

Los resultados obtenidos parecen indicar que debido a las características particulares de la exposición existente en la floricultura las relaciones entre la misma y los efectos no es la que se encuentra en las exposiciones agudas. Las diferencias mas notorias parecen estar dadas por:

- El uso de organofosforados y carbamatos que no siempre corresponde a inhibidores de la AChE lo que hace que, dependiendo del tipo de producto utilizado, la exposición varíe en la frecuencia y la duración e intensidad de la exposición. Frente a este tipo de exposición, es importante destacar que el aporte de la AChE debe ser revalorizado en su utilidad debido a que, tomado aisladamente, sin datos de exposición o apoyo de otras informaciones, no

permite representar el cuadro de situación existente en una plantación.

- La relación ente síntomas y depresión de la AChE no es tan clara como en las intoxicaciones agudas, presentando sólo algunos síntomas como los que se correlacionan con el indicador enzimático. Por lo tanto, no se puede esperar una correspondencia estrecha entre el valor de AChE encontrado, el cual generalmente se mueve por debajo de un 10 a 15% del valor de referencia y los síntomas encontrados, salvo para los mencionados previamente. Estos síntomas parecen asociarse mejor con estos niveles de AChE encontrados.
- De estos resultados debe desprenderse también la conclusión que, siendo la AChE mas específica que la ACh Plasmática y evidenciando la exposición en un periodo mas prolongado que esta última, el uso de la ACh Plasmática se podría utilizar pero bajo criterios muy estrictos en cuanto a su utilidad y siempre que se la realice siguiendo las pautas de la OMS. La OMS propone, entre otras condiciones su repetición tras dos semanas de su primera realización y, de ser necesario, incluyendo una tercera muestra si los resultados de la primera y la segunda son demasiado diferentes. Complementariamente y a fin de descartar la presencia de otras patologías que podrían influir en sus valores, se debería pensar también en hacer exámenes de alguna enzima hepática como, por ejemplo la Gamma Glutil Transferasa que por su sensibilidad podrían dar información sobre el estado de la función hepática.
- Desde el punto de vista práctico, mas allá de la necesidad de cumplir con los requerimientos normativos, y dentro de la búsqueda de disponer de información confiable para actuar en la prevención, es necesario considerar que la realización de exámenes periódicos de AChE debe hacerse acompañado de la aplicación de una encuesta adecuada y específica a la realidad de las distintas florícolas, y basadas en un conocimiento preciso de los agroquímicos que allí se utilizan, la dosis, frecuencia de aplicación, por área de trabajo. Adicionalmente se debe acceder a laboratorios certificados para hacer los exámenes de acetilcolinesterasa eritrocitaria considerando que se debe contar con un control de calidad de la información, incluyendo exámenes en ciego para comprobar la validez de la información obtenida. Siempre que se utilice un laboratorio se deberá solicitar tanto la técnica utilizada como la información bibliográfica que demuestre el uso de esas técnicas en estudios

epidemiológicos y clínicos reconocidos por su valor científico y exigiendo la provisión de Valores de Referencia (no de “Rangos disponibles” que no es una terminología científica reconocida) basados en estudios locales. La AChE utilizada adecuadamente dentro de una Estrategia de Salud Preventiva puede proveer información útil para actuar. Utilizada aisladamente si bien puede ayudar a cumplir una norma vigente, desde el punto de vista científico y sanitario práctico puede ser un listado de valores difícil de interpretar.

- Siempre será importante que se hagan exámenes de AChE preocupacionales a fin de disponer de un valor basal contra el cual comparar la situación de los trabajadores después de cierto tiempo de trabajo. Esto alcanza mayor relieve cuando se sabe que existe una elevada rotación de trabajadores ente empresas del sector florícola lo cual hace que por las diversas prácticas que tiene cada plantación, pudieran ingresar con una exposición previa, y por lo tanto con una inhibición de la AChE. Esto es fundamental considerando que se está tratando con la salud de las personas.

Indicadores de exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos

FACTORES A CONSIDERARSE	COLINESTERASA SERICA	COLINESTERASA Y CARBAMATOS
Frecuencia de Exámenes	MAYOR	MENOR
Variación Intraindividual	6%	3%
Variación Interindividual	17%	7%
Variación por factores fisiológicos	Sexo, Peso y Altura	Altura sobre el nivel del Mar
Confusión con factores patológicos	Influencia por daño hepático, Uremia y Afecciones Cardiacas más difíciles de controlar	Influencia por Anemia, más fácil de controlar
Relación de exposición	Inmediata, Breve y más Sensible	Mas lenta pero más prolongada y más específica
Relación de datos clínicos	Alejada	Estrecha
Manejo epidemiológico y de seguimiento	Mas Complejo	Mas Simple

Fuente: Varios Autores
Elaboración: Raúl Harari - IFA

PLAGUICIDAS INHIBIDORES DE LA COLINESTERASA	
Grupo Químico:	ORGANOFOSFORADOS
Ejemplos:	IA: Clorhiopos; Fenamipos, Fonofos, Leptopos, Parthion
	IB: Azinpos ethyl, dichlorvos; ediphenpos
	II: Clorpyrifos; diazinon; phasmet
	III: Malation; Menazón; Pirimpos

Fuente:

Exposición a plaguicidas en la floricultura y efectos neuropsicológicos y neurológicos

Raúl Harari A., Donald Cole, Maria Miceli

Antecedentes

La floricultura ecuatoriana tiene una evolución de más de 15 años. Durante la misma se han desarrollado empresas de alta tecnología, pero también han subsistido algunas de media y baja tecnología. A lo largo de estos años se ha ido manifestando la preocupación por los efectos ambientales y de salud que podrían impactar en los trabajadores y pobladores de sitios alejados a las mismas. Sin embargo, solo estudios puntuales o con indicadores aislados han sido desarrollados para conocer la situación existente.

Uno de los aspectos fundamentales a considerar en este tipo de problemas es siempre la caracterización de la exposición. Los estudios desarrollados en agricultores han sido siempre difíciles de interpretar debido a que se trata de una suma de individuos en donde resulta complicado establecer niveles de exposición más o menos precisos. En el caso de la producción florícola, como ha sido presentado en artículos anteriores los problemas subsisten, aunque también existen oportunidades que habitualmente no se dan.

Como se ha demostrado anteriormente, cualitativa y cuantitativamente es posible tener un perfil de exposición por área de trabajo y confirmar que estamos frente a una exposición múltiple, a baja dosis y a largo término de plaguicidas organofosforados, carbamatos e incluso otros como piretroides. Entonces quizás el problema mayor es la casi imposibilidad de separar la exposición y sobretodo los efectos de cada uno o de los diferentes grupos de plaguicidas. Considerando que se utilizan hasta 30 diferentes productos simultáneamente en una plantación semanalmente y se hacen combinaciones de productos según su característica química y su acción, estamos frente a una acción múltiple que no puede descartar el hecho de que se produzcan sinergismos en sus efectos.

Por otro lado, el estudio de los efectos neurotóxicos no es menos complicado debido a que los tests de capacidades neuroconductuales que se aplican requieren de controlar niveles de educación e inteligencia para obtener valores ajustados para indicadores que pueden afectar la interpretación de pruebas que exigen respuestas correlacionadas con esas categorías. Simultáneamente, la realización de otros tests plantea la necesidad de evitar problemas técnicos que ineludiblemente deben tomarse en cuenta.

Métodos y Técnicas

Se trabajó en siete plantaciones florícolas de diverso tipo de producción y regiones de la Sierra Norte Ecuatoriana. Cuatro plantaciones de rosas y tres de cultivo abierto fueron estudiadas simultáneamente, aplicándose los mismos tests a sus trabajadores.

Poblaciones

La población en estudio estuvo compuesta por trabajadores de producción de rosas (en invernadero), de cultivo abierto (limonium, aster, gypsophila, etc.), pobladores que habitan en un área aledaña a una plantación de cultivo abierto, y un grupo de referencia. Los trabajadores de cada plantación fueron clasificados por área de trabajo, y se consideraron grupos de edad, sexo, antigüedad en el trabajo, puesto de trabajo y última exposición a plaguicidas.

Los trabajadores tuvieron el permiso de sus empresas para ser estudiados y colaboraron de manera voluntaria, aplicándose las normas éticas recomendadas por Helsinki II.

El Grupo de Referencia estuvo compuesto por personas que no utilizan plaguicidas y tienen similares características socio-económicas y culturales a las de los trabajadores. Previo a su inclusión se realizó una prueba de Acetilcolinesterasa Eritrocitaria a fin de establecer si había exposición incluso casual a plaguicidas organofosforados y carbamatos y se excluyeron las personas que tenían Acetilcolinesterasa por debajo del Valor de Referencia.

El Estudio de la Exposición

De acuerdo a lo señalado precedentemente se establecieron diversos niveles de exposición de los trabajadores según el área de trabajo. Cultivo aparece como el área de mayor exposición junto a post-cosecha, a nivel intermedio se ubican los fumigadores, mantenimiento y bodega, mientras que guardianes, oficinistas y riego tienen bajo nivel de exposición. Estos niveles de exposición se establecen a partir de los datos de exposición cualitativos, dados por el trazador fluorescente y por el estudio de metabolitos de plaguicidas organofosforados y ditiocarbamatos, así como por medio de una encuesta que precisaba sobre datos de exposición. Esta información se integró con los datos del tipo de plaguicidas utilizados por grupo químico, por acción, por dosis y por técnica y frecuencia de aplicación.

Complementariamente se hicieron mediciones de temperatura, humedad y ventilación en invernaderos, y mediciones de velocidad y dirección del viento durante la fumigación.

El Estudio de los Efectos Neuroconductuales y Neurológicos

Se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Encuesta IFA de exposición y efectos a plaguicidas en la floricultura.
- Encuesta de Inventario Breve de Síntomas. (Van Wendel de Joode et al, 2001)
- Batería de Estudios Neuroconductuales de la Organización Mundial de la Salud (NCTB, OMS), abreviada (Memoria de Dígitos, Test de Benton, Caminos A y B, Santa Ana y Punteado) Hemos incluido estas pruebas basados en los trabajos anteriores con la NCTB y que han demostrado ser sensibles a los efectos de neurotoxinas conocidas en una variedad de poblaciones expuestas (Anger et al, 2000). La prueba de Retención Visual de Benton que usamos incluyó 15 valores y no solamente los 10 de la NCTB, con la finalidad de reducir los efectos de techo.
- La Batería NCTB ha sido probada en un esfuerzo colaborativo de la Organización Mundial de la Salud (Cassito et al, 1990). Descripciones detalladas de las pruebas y de los procedimientos de administración de las mismas pueden encontrarse en textos de referencia estándares (Lezak, 1995). Los procedimientos se basaron en el Manual de la OMS sobre la

NCTB, traducidos al español por los miembros ecuatorianos del equipo de investigación (Cole, Donald y colaboradores 1997) y revisados por un colaborador de la OMS ubicado en Nicaragua, Matt Keifer. Los procedimientos en español no contenidos en la NCTB provinieron de las traducciones del equipo nicaragüense o por el Manual elaborado por investigadores basado en Costa Rica (Van Wendel de Joode et al., 2001) - Aplicación del Weschler Adult Intelligence Test Scale (WAIS verbal), abreviado: Vocabulario, Información, Semejanzas y Bloques. Los pruebas habían sido adaptadas específicamente partiendo de la traducción estándar latinoamericana, sustituyendo palabras y frases por las más comunes utilizadas en la Sierra Ecuatoriana (Cole et al, 1997). Estas pruebas adaptadas al lenguaje fueron consideradas como variables de control relativo, abordando principalmente las capacidades que tenían poca probabilidad de ser afectadas por las exposiciones neurotóxicas.

- Vibratron II (Sensibilidad Periférica). Investigadores que buscaban detectar secuelas subclínicas de envenenamientos pasados encontraron umbrales vibrotáctiles reducidos en trabajadores agrícolas nicaragüenses que previamente habían sido intoxicados con metamidofos y otros compuestos organofosforados (McConnell et al.,1994); en trabajadores bananeros de Costa Rica que previamente habían sido intoxicados con insecticidas/nematicidas organofosforados o de n-metil carbamato (carbofuran) (Wesseling et al.,1998); y en familias paperas del Carchi expuestos continuamente a mezclas de plaguicidas (Cole et al, 1998). Se utilizó el equipo Vibratron II y se siguieron las recomendaciones para la ejecución de las pruebas las cuales se aplicaron sobre los dedos índice de cada mano.

- Dinamometría (motor) Se ha utilizado la dinamometría para mostrar efectos de los aplicaciones de insecticidas contra mosquitos en Costa Rica (Van Wendel de Joode et al, 2001). La dinamometría tiene mostrada validez y repetibilidad, con normas norteamericanos (Mathiewicz, 1985).

Los exámenes se realizaron en una habitación silenciosa, donde solamente el trabajador estudiado permanecía junto al operador que fue siempre el mismo, siguiendo las recomendaciones de la OMS al respecto

Otras Mediciones

Otras variables tomadas en cuenta incluyeron variables potenciales de confusión o modificadores de efecto, como edad, sexo, nivel de instrucción y consumo de alcohol.

Análisis de la Información.-

La información obtenida fue organizada en una base de datos FOXPRO y procesada en el paquete estadístico SPSS, con el apoyo de una experta en bioestadística. Se procedió a un análisis descriptivo y análisis por grupo ANOVA, para posteriormente realizar análisis multivariados bajo algunos modelos de exposición-efectos.

Resultados

Neuroconductuales Univariados

Si analizamos la situación por empresas (rosas y cultivo abierto) encontramos diferencias significativas en las pruebas de Dígitos, Caminos A y B y Prueba de Benton entre quienes laboran en rosas y quienes lo hacen en cultivos abiertos y entre ambos y el Grupo de Referencia. La población exterior a la plantación también se diferencia significativamente del Grupo de Referencia. El gradiente es, en sentido de disminución, descendente de cultivo abierto y rosas y a población externa a la plantación, demostrando una performance menor en los diferentes tipos de exposición respecto a los referentes. Cuadro No. 1.

La Prueba de Santa Ana resultó significativa por empresas pero en sentido inverso ya que los referentes tuvieron un desempeño mas pobre que los trabajadores, mientras que la Prueba de Bloques si resultó significativa según el Tipo de Empresa. La Prueba de Punteado solo estuvo asociada entre trabajadores y población externa, mas no con referentes. La Prueba de Bloques fue significativa según Tipo de Empresa y en todas las áreas de trabajo comparada con Administración. Población externa no lo fue. Santa Ana fue significativa con Cultivo (Mano No dominante) y Población externa.

Cuando analizamos la situación por área de trabajo, encontramos que cultivo, post-cosecha y mantenimiento son los grupos de trabajadores que tienen menos rendimiento en las pruebas de Caminos A y B

y Cultivo en la Prueba de Benton, no así en Dígitos. Santa Ana fue siempre superior en Administración respecto a las demás áreas. Sin embargo hay mas errores en Cultivo y Post-cosecha que en Administración. Punteado fue significativo para Cultivo y Mantenimiento en relación a Administración. Cuadro No. 2.

El Tiempo de Trabajo no influye de manera determinante en el rendimiento en estas pruebas, entre los diferentes grupos de trabajadores, pero sí entre ellos y la población aledaña. Esto es coherente con el tipo de exposición y las variaciones en el uso de productos agroquímicos y debido a que la exposición es a baja dosis y largo plazo, por lo tanto no se debería esperar una acumulación igual en estos resultados en trabajadores y población. Cuadro No. 3.

En cambio es significativa la relación con la última exposición en el caso de la Prueba de Dígitos, y la Prueba de Benton, presentando una tendencia que aumenta el déficit con el aumento del tiempo después de la última exposición, a partir de la semana posterior a la exposición. Cuadro No. 4.

Es importante destacar la relación entre la última exposición y los efectos cognitivos que se reflejan en las Pruebas de Dígitos y Benton lo que estaría sugiriendo que mientras los síntomas, tales como cefalea, nausea y salivación exagerada aparecen casi inmediatamente o correlativamente con la exposición, estas pruebas se afectan posteriormente, luego de al menos una semana, lo cual podría significar que el proceso de deterioro neurosicológico avanza de manera mas lenta posiblemente debido a los mecanismos que se requiere alterar para producirlos.

Estos resultados indican que las funciones cognitivas de memoria inmediata visual y auditiva están afectadas de manera diferente según los grupos. Es importante destacar que no solo los trabajadores de ambos tipos de cultivos presentan déficit sino también la población vecina a una plantación de cultivo abierto.

Los resultados obtenidos también indican que edad, nivel de instrucción, coeficiente intelectual presentan diferencias significativas en las pruebas de Dígitos, Caminos A y B y Prueba de Benton. Las Pruebas mencionadas no se correlacionan con el consumo de alcohol en esta población. Solo se encuentra relación entre los resultados de Prueba de Bloques y los valores de Acetilcolinesterasa Eritrocitaria.

Neuroconducuales Multivariados

En los análisis multivariados (incluyendo edad, sexo, nivel de instrucción, tipo de empresa, Coeficiente Intelectual, Código del Área, duración del trabajo, tiempo de la última exposición, AChE y alcoholismo) confirmamos que el Tipo de Empresa influye en los efectos registrados y esto se debe a diferentes formas de exposición dadas por invernaderos o campo abierto. Cuadros No. 5,6,7,8, 9 y 10.

Específicamente, encontramos que Caminos A se correlaciona con tipo de empresa, Caminos B con tipo de empresa y Área de trabajo, Ascendente y Descendente con Tipo de Empresa y Área de Trabajo y última exposición, Prueba de Benton solo con Tipo de Empresa. En la regresión que incluye Última exposición y Prueba de Santa Ana se encontró significación en mano derecha y no en mano izquierda que presentó un $p < 0.08$. En la Prueba de Punteado no se encontraron asociaciones significativas.

La repetida presencia de trabajadores de cultivo entre quienes tienen menos performance pone de manifiesto que ésta área es la que, por el tipo de trabajo realizado, el reingreso inmediato y a veces la fumigación estando ellos trabajando y la falta o deficiente protección la convierten en el lugar de trabajo más riesgoso. Sin embargo, también mantenimiento debe ser considerado ya que por la rotación en las diversas áreas de trabajo para reparar invernaderos, conexiones eléctricas, etc.) no se toman en cuenta medidas de protección específicas para cada área y se accede a ella independientemente del momento del proceso de trabajo en que se encuentran. Fumigación, en la medida en que rota el personal de esta función, si bien puede estar más expuesto durante su trabajo, también está menos tiempo en el mismo que el resto del personal y generalmente no protegido.

Umbral de Sensibilidad utilizando Vibratron II.-

Los resultados muestran una asociación significativa en trabajadores de cultivo de Rosas y Cultivos abiertos respecto a Yaruquí (referentes) tanto derecho como izquierdo. Cuadro No. 11. Cultivo y Post-cosecha tienen diferencias significativas en mano derecha y Cultivo, Post-cosecha, Bodega y Fumigación y Otras áreas en mano izquierda. Cuadro No. 12. Tiempo de última exposición fue relacionado con Tipo de Cultivo y Área de trabajo. En las regresiones hubo significación en Ti-

po de Cultivo, mientras que Área de Trabajo solo fue significativa en mano izquierda. Cuadros No. 13 y 14.

Dinamometria.-

No se encontraron asociaciones significativas entre las variables comparadas ni aún con los ajustes por edad y sexo, aunque no se ajustaron por circunferencia del antebrazo. Estos resultados indican que por un lado probablemente el tipo de trabajo que no requiere de gran fuerza muscular hace que se presenten diferencias menores entre los grupos las cuales no se perciben por falta de sensibilidad de la prueba para estos casos. Por otro lado puede ser que los efectos de los plaguicidas sobre estas funciones motoras no se expresen a los niveles de exposición a que estan sometidos estos trabajadores. Para tener una conclusión definitiva será necesario profundizar en el análisis de los datos disponibles.

Conclusiones

De acuerdo a estos resultados podemos decir que hay una diferencia importante entre los diferentes tipos de cultivos (invernadero y campo abierto) que dominan el escenario general en el cual se exponen los trabajadores de la floricultura. Este escenario podría ser mas desfavorable para los trabajadores de cultivos de campo abierto de acuerdo a estos datos, a pesar de que se cree que es en invernadero donde mayor exposición existe. En realidad esta aseveración debe matizarse ya que por un lado en invernaderos es posible que haya un reingreso de algunas horas posterior a la fumigación aunque no es la práctica mas frecuente, pero al menos no se fumiga con los trabajadores dentro de él. En cultivos abiertos uno de los problemas serios que existen es que se fumiga con los trabajadores en el campo y se utiliza el doble (y se pierde también el doble) de los productos utilizados debido a las prácticas de uso de dichos agroquímicos actualmente utilizadas.

En cuanto a las áreas mas afectadas, este estudio confirma que cultivo y post-cosecha son las áreas de mayor exposición y también de efectos, pero deben señalarse dos aspectos salientes: también las personas de las otras áreas tiene niveles de exposición que pueden produ-

cir efectos en algunos casos y además el hecho de que la población aledaña a las plantaciones presenten también efectos de una exposición que aunque atenuada por la distancia o la dirección cambiante de los vientos, sigue siendo un factor suficiente para influir en su salud.

Es muy importante destacar que las funciones más alteradas son las cognitivas, cognitivas-motoras, la sensibilidad periférica, ya que de conjunto producirían un complejo mórbido con efectos de salud generales tales como problemas de atención, problemas de memoria, trastornos de asociación de ideas, de percepción viso-motora que limitan su vida cotidiana y la propia actividad laboral que para realizarse a los ritmos exigidos va a encontrar límites de respuesta.

La falta de relación de estos síntomas y signos con los niveles de AChE obliga a recurrir a explicaciones más amplias y diacrónicas y sincrónicas ya que el tipo de exposición de la floricultura no es el mismo, sea por los múltiples productos utilizados como por la baja dosis a largo plazo utilizada, lo cual no permite obtener valores de AChE comparables ni con la exposición ni con otros efectos, como podría suceder en una intoxicación aguda e incluso subaguda.

Por otro lado, la situación psico-física de estos trabajadores seguramente está afectando su rendimiento laboral y obligándoles a esfuerzos importantes por mantener un nivel productivo sin estar en las mejores condiciones de salud.

Por todos los motivos expuestos, la conclusión fundamental es la necesidad de avanzar en el control en el uso y manejo de plaguicidas, no solamente eliminando los de Clase I, sino también reduciendo todos los demás ya que esta Clasificación Toxicológica debe utilizarse sobre todo para episodios agudos mientras que en casos como los nuestros, predomina la exposición crónica y por lo tanto pueden producirse efectos a mediano y largo plazo, aún utilizando plaguicidas menos tóxicos, con más razón con la multiplicidad de productos utilizados que podrían tener sinergia entre ellos, hasta ahora poco conocidas y estudiadas.

La adopción de estrategias preventivas, monitoreo ambiental y biológico de los lugares de trabajo y los trabajadores y la adopción de medidas de protección general y personal adecuadas son fundamentales de acuerdo a estos resultados.

Cuadros

CUADRO 1.

Floricultura y Salud. Pruebas neuroconductuales por poblaciones/tipo de cultivo. Ecuador. 2002

Prueba	Población*/ tipo de cultivo	Media	Desviación Standard			Valor p
CAMINOSA	Referentes	58,70	27,84	51,85	65,54	0,000
	Cultivo de Rosas	70,41	23,04	67,73	73,08	
	Cultivo Abierto	80,96	29,60	75,56	86,35	
	Población Externa	75,56	33,08	62,47	88,64	
	Total	71,63	26,73	69,28	73,98	
CAMINOSB	Referentes	110,45	44,62	99,49	121,42	0,000
	Cultivo de Rosas	132,29	44,95	127,07	137,52	
	Cultivo Abierto	150,10	57,24	139,62	160,58	
	Población Externa	130,52	46,53	112,11	148,93	
	Total	133,49	49,42	129,13	137,84	
ASCENDEN1	Referentes	5,17	,98	4,93	5,41	0,000
	Cultivo de Rosas	4,21	1,53	4,04	4,39	
	Cultivo Abierto	2,40	,79	2,26	2,55	
	Población Externa	2,67	,83	2,34	3,00	
	Total	3,83	1,59	3,69	3,97	
DESCENDEN1	Referentes	3,31	,85	3,10	3,53	0,000
	Cultivo de Rosas	2,99	1,23	2,84	3,13	
	Cultivo Abierto	1,84	,86	1,68	2,00	
	Población Externa	1,89	,93	1,52	2,26	
	Total	2,70	1,23	2,59	2,80	
DIGITOS	Referentes	4,2154	,7904	4,0195	4,4112	0,000
	Cultivo de Rosas	3,5807	1,2534	3,4346	3,7268	
	Cultivo Abierto	2,1197	,6587	1,9991	2,2403	
	Población Externa	2,2778	,7382	1,9858	2,5698	
	Total	3,2470	1,2876	3,1331	3,3608	
BENTON	Referentes	10,48	,79	10,29	10,68	0,000
	Cultivo de Rosas	10,39	2,00	10,16	10,62	
	Cultivo Abierto	9,70	2,21	9,30	10,11	
	Población Externa	9,74	1,77	9,04	10,44	
	Total	10,20	1,95	10,03	10,38	
Santa Ana Mano Dominante	Referentes	10,295	2,423	9,700	10,891	0,000
	Cultivo de Rosas	11,413	3,321	11,029	11,798	
	Cultivo Abierto	12,343	3,683	11,672	13,015	
	Población Externa	9,685	2,202	8,814	10,556	
	Total	11,392	3,331	11,099	11,685	
Santa Ana Mano No Dominante	Referentes	9,455	2,425	8,858	10,051	0,002
	Cultivo de Rosas	10,820	3,228	10,446	11,194	
	Cultivo Abierto	10,831	3,860	10,127	11,534	
	Población Externa	9,222	2,558	8,210	10,234	
	Total	10,556	3,306	10,266	10,846	
Punteado Promedio	Referentes	78,348	16,398	74,317	82,380	0,121
	Cultivo de Rosas	75,160	15,225	73,394	76,925	
	Cultivo Abierto	75,606	18,524	72,229	78,983	
	Población Externa	69,593	11,546	65,025	74,160	
	Total	75,386	16,102	73,970	76,802	
BLOQUES	Referentes	9,47	2,37	8,89	10,05	0,000
	Cultivo de Rosas	8,46	2,85	8,13	8,79	
	Cultivo Abierto	7,16	2,49	6,71	7,61	
	Población Externa	8,11	3,04	6,91	9,31	
	Total	8,27	2,80	8,02	8,52	

Población externa representa los alrededores de la empresa
Fuente y Elaboración: Los autores

CUADRO 2.
Floricultura y Salud.Pruebas Neuroconductuales por Área de Trabajo.
Ecuador. 2002.

Prueba	Población*/ tipo de cultivo	Media	Desviación Standard			Valor p
CAMINOSA	Administración	60,79	26,65	52,03	69,55	0,000
	Bodega y Fumigación	64,96	18,33	57,86	72,07	
	Cultivo	76,78	25,17	73,22	80,33	
	Post-cosecha	71,16	24,70	66,28	76,03	
	Mantenimiento	79,86	25,50	70,16	89,56	
	Otros (propagación , limpieza, etc)	81,73	31,23	64,44	99,03	
	No trabaja en florícola	63,59	30,27	57,36	69,82	
Total	71,63	26,73	69,28	73,98		
CAMINOSB	Administración	107,08	49,57	90,55	123,61	0,000
	Bodega y Fumigación	124,32	38,94	109,22	139,42	
	Cultivo	144,97	48,19	138,15	151,79	
	Post-cosecha	134,03	52,08	123,75	144,31	
	Mantenimiento	146,10	43,45	129,58	162,63	
	Otros (propagación , limpieza, etc)	145,93	44,91	121,06	170,81	
	No trabaja en florícola	116,28	45,85	106,84	125,72	
Total	133,49	49,42	129,13	137,84		
ASCENDEN1	Administración	3,89	1,45	3,40	4,38	0,002
	Bodega y Fumigación	3,89	1,37	3,36	4,42	
	Cultivo	3,59	1,63	3,36	3,82	
	Post-cosecha	3,59	1,58	3,28	3,90	
	Mantenimiento	4,00	1,79	3,32	4,68	
	Otros (propagación , limpieza, etc)	4,07	1,38	3,27	4,87	
	No trabaja en florícola	4,43	1,48	4,13	4,74	
Total	3,83	1,59	3,69	3,97		
DESCENDEN1	Administración	2,86	1,20	2,46	3,27	0,114
	Bodega y Fumigación	2,64	1,28	2,15	3,14	
	Cultivo	2,56	1,27	2,38	2,74	
	Post-cosecha	2,58	1,22	2,34	2,82	
	Mantenimiento	3,14	1,30	2,64	3,63	
	Otros (propagación , limpieza, etc)	2,86	1,10	2,22	3,49	
	No trabaja en florícola	2,89	1,09	2,66	3,12	
Total	2,70	1,23	2,59	2,80		
PROMEDIO	Administración	3,3750	1,1550	2,9842	3,7658	0,007
	Bodega y Fumigación	3,2679	1,1261	2,8312	3,7045	
	Cultivo	3,0513	1,3229	2,8644	3,2381	
	Post-cosecha	3,0850	1,3008	2,8269	3,3431	
	Mantenimiento	3,5690	1,4743	3,0082	4,1298	
	Otros (propagación , limpieza, etc)	3,4643	1,0278	2,8709	4,0577	
	No trabaja en florícola	3,6467	1,1756	3,4033	3,8902	
Total	3,2470	1,2876	3,1331	3,3608		
BENTONTOT	Administración	10,89	1,45	10,42	11,37	0,194
	Bodega y Fumigación	10,11	1,97	9,34	10,87	
	Cultivo	9,96	2,25	9,64	10,28	
	Post-cosecha	10,34	1,82	9,98	10,70	
	Mantenimiento	10,34	2,41	9,43	11,26	
	Otros (propagación , limpieza, etc)	10,27	2,28	9,00	11,53	
	No trabaja en florícola	10,27	1,20	10,02	10,52	
Total	10,20	1,95	10,03	10,38		

CUADRO 3.
Floricultura y Salud.
Pruebas Neuroconductuales por Tiempo de Trabajo. Ecuador. 2002.

Prueba	Tiempo de Trabajo	Media	Desviación Standard	Intervalo de Confianza 95%		Valor p
BLOQUES	3 meses o menos	8,37	3,33	7,66	9,08	0,844
	4 a 12 meses	8,08	2,52	7,64	8,52	
	13 a 24 meses	8,06	2,65	7,43	8,69	
	> 24 meses	7,90	2,82	7,39	8,41	
	No trabaja en florícola	8,14	2,95	7,02	9,26	
	Total	8,09	2,82	7,82	8,35	

Fuente y Elaboración: Los autores

CUADRO 4.
Floricultura y Salud.
Pruebas neuroconductuales según tiempo de la última exposición. Ecuador. 2002.

Prueba	Tiempo después de la última exposición	Media	Desviación Standard	Intervalo de Confianza 95%		Valor p
ASCENDEN1	< 8 días	5,06	1,06	4,85	5,26	0,000
	8 días a 2 meses	3,09	1,41	2,82	3,36	
	> 2 meses hasta 3 meses	2,74	1,25	2,48	3,01	
	> 3 meses	4,23	1,54	3,99	4,46	
	No informan	2,81	,88	2,47	3,16	
	Total	3,83	1,59	3,69	3,97	
DESCENDEN1	< 8 días	3,54	,89	3,37	3,71	0,000
	8 días a 2 meses	2,24	1,14	2,02	2,46	
	> 2 meses hasta 3 meses	2,00	1,05	1,77	2,23	
	> 3 meses	2,93	1,19	2,75	3,12	
	No informan	1,93	,96	1,55	2,30	
	Total	2,70	1,23	2,59	2,80	
DIGITOS	< 8 días	4,2664	,8222	4,1088	4,4239	0,000
	8 días a 2 meses	2,6542	1,1419	2,4354	2,8731	
	> 2 meses hasta 3 meses	2,3605	1,0251	2,1407	2,5803	
	> 3 meses	3,5719	1,2214	3,3853	3,7585	
	No informan	2,3704	,7795	2,0620	2,6787	
	Total	3,2470	1,2876	3,1331	3,3608	
BENTON	< 8 días	10,58	2,13	10,17	10,99	0,001
	8 días a 2 meses	9,68	2,27	9,25	10,11	
	> 2 meses hasta 3 meses	10,02	1,94	9,61	10,44	
	> 3 meses	10,48	1,52	10,25	10,71	
	No informan	9,70	1,77	9,00	10,40	
	Total	10,20	1,95	10,03	10,38	
SANTA ANA Mano Dominante	< 8 días	12,229	3,662	11,527	12,931	0,002
	8 días a 2 meses	11,720	3,406	11,074	12,367	
	> 2 meses hasta 3 meses	11,224	3,226	10,537	11,912	
	> 3 meses	10,994	3,138	10,519	11,469	
	No informan	9,796	2,127	8,955	10,638	
	Total	11,392	3,331	11,099	11,685	
SANTA ANA Mano Dominante	< 8 días	11,584	3,333	10,945	12,223	0,005
	8 días a 2 meses	10,330	3,354	9,693	10,967	
	> 2 meses hasta 3 meses	10,454	3,629	9,681	11,227	
	> 3 meses	10,256	3,116	9,784	10,728	
	No informan	9,611	2,225	8,731	10,491	
	Total	10,556	3,306	10,266	10,846	

Fuente y Elaboración: Los autores

CUADRO 5.**Floricultura y Salud.****Análisis multivariado de variables asociados con CAMINOS A. Ecuador. 2002.**

Variables	Intervalo de Confianza 95%		Coeficientes Standardizados Beta	Valor p
(Constant)	50,520	82,742		,000
EDAD	,692	1,258	,282	,000
SEXO	,838	17,655	,173	,031
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	-3,088	,099	-,085	,066
CODIGO DE LA EMPRESA	1,973	8,008	,137	,001
RANGOS DE COEFICIENTE INTELECTUAL	-13,957	-9,161	-,453	,000
CODIGO DEL AREA DE TRABAJO	-,155	,010	-,101	,083
DURACION DEL TRABAJO	-1,543	2,420	,022	,664
TIEMPO DESPUES DE LA ULTIMA EXPOSICIÓN	-1,806	2,141	,008	,868
RANGOS DE COLINESTERASA	-12,325	6,011	-,026	,499
FRECUENCIA ALCOHOLISMO	-12,330	,996	-,133	,095

Fuente y Elaboración: Los autores

CUADRO 6.**Floricultura y Salud.****Análisis multivariado de variables asociadas con CAMINOS B Ecuador. 2002.**

Variables	Intervalo de Confianza 95%		Coeficientes Standardizados Beta	Valor p
(Constant)	84,734	143,748		,000
EDAD	1,386	2,421	,295	,000
SEXO	-14,705	16,145	,007	,927
NIVEL DE INSTRUCCION	-8,264	-2,458	-,164	,000
CODIGO DE LA EMPRESA	,618	11,658	,090	,029
RANGOS DE COEFICIENTE INTELECTUAL	-24,611	-15,853	-,425	,000
CODIGO DEL AREA DE TRABAJO	-,348	-,048	-,147	,010
DURACION DEL TRABAJO	-1,167	6,074	,067	,184
TIEMPO DESPUES DE LA ULTIMA EXPOSICION	-3,901	3,306	-,008	,871
RANGOS DE COLINESTERASA	-10,969	22,564	,026	,497
FRECUENCIA ALCOHOLISMO	-11,995	12,591	,004	,962

Fuente y Elaboración: Los autores

CUADRO 7.**Floricultura y Salud.****Análisis multivariado de variables asociadas con dígitos ASCENDENTE 1. Ecuador. 2002.**

Variables			Coeficientes Standardizados Beta	Valor p
(Constant)	4,187	6,040		,000
EDAD	-,025	,007	-,043	,277
SEXO	-,281	,674	,062	,419
NIVEL DE INSTRUCCION	-,010	,171	,077	,083
CODIGO DE LA EMPRESA	-1,125	-,781	-,438	,000
RANGOS DE COEFICIENTE INTELECTUAL	,104	,379	,157	,001
CODIGO DEL AREA DE TRABAJO	,006	,015	,246	,000
DURACION DEL TRABAJO	-,167	,058	-,047	,338
TIEMPO DESPUES DE LA ULTIMA EXPOSICION	-,483	-,258	-,294	,000
RANGOS DE COLINESTERASA	-,342	,719	,026	,485
FRECUENCIA ALCOHOLISMO	-,391	,365	-,005	,947

Fuente y Elaboración: Los autores

CUADRO 5.**Floricultura y Salud.****Análisis multivariado de variables asociados con CAMINOS A. Ecuador. 2002.**

Variables	Intervalo de Confianza 95%		Coeficientes Standardizados Beta	Valor p
(Constant)	50,520	82,742		,000
EDAD	,692	1,258	,282	,000
SEXO	,838	17,655	,173	,031
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	-3,088	,099	-,085	,066
CODIGO DE LA EMPRESA	1,973	8,008	,137	,001
RANGOS DE COEFICIENTE INTELECTUAL	-13,957	-9,161	-,453	,000
CODIGO DEL AREA DE TRABAJO	-,155	,010	-,101	,083
DURACION DEL TRABAJO	-1,543	2,420	,022	,664
TIEMPO DESPUES DE LA ULTIMA EXPOSICIÓN	-1,806	2,141	,008	,868
RANGOS DE COLINESTERASA	-12,325	6,011	-,026	,499
FRECUENCIA ALCOHOLISMO	-12,330	,996	-,133	,095

Fuente y Elaboración: Los autores

CUADRO 6.**Floricultura y Salud.****Análisis multivariado de variables asociadas con CAMINOS B Ecuador. 2002.**

Variables	Intervalo de Confianza 95%		Coeficientes Standardizados Beta	Valor p
(Constant)	84,734	143,748		,000
EDAD	1,386	2,421	,295	,000
SEXO	-14,705	16,145	,007	,927
NIVEL DE INSTRUCCION	-8,264	-2,458	-,164	,000
CODIGO DE LA EMPRESA	,618	11,658	,090	,029
RANGOS DE COEFICIENTE INTELECTUAL	-24,611	-15,853	-,425	,000
CODIGO DEL AREA DE TRABAJO	-,348	-,048	-,147	,010
DURACION DEL TRABAJO	-1,167	6,074	,067	,184
TIEMPO DESPUES DE LA ULTIMA EXPOSICION	-3,901	3,306	-,008	,871
RANGOS DE COLINESTERASA	-10,969	22,564	,026	,497
FRECUENCIA ALCOHOLISMO	-11,995	12,591	,004	,962

Fuente y Elaboración: Los autores

CUADRO 7.**Floricultura y Salud.****Análisis multivariado de variables asociadas con dígitos ASCENDENTE 1. Ecuador. 2002.**

Variables			Coeficientes Standardizados Beta	Valor p
(Constant)	4,187	6,040		,000
EDAD	-,025	,007	-,043	,277
SEXO	-,281	,674	,062	,419
NIVEL DE INSTRUCCION	-,010	,171	,077	,083
CODIGO DE LA EMPRESA	-1,125	-,781	-,438	,000
RANGOS DE COEFICIENTE INTELECTUAL	,104	,379	,157	,001
CODIGO DEL AREA DE TRABAJO	,006	,015	,246	,000
DURACION DEL TRABAJO	-,167	,058	-,047	,338
TIEMPO DESPUES DE LA ULTIMA EXPOSICION	-,483	-,258	-,294	,000
RANGOS DE COLINESTERASA	-,342	,719	,026	,485
FRECUENCIA ALCOHOLISMO	-,391	,365	-,005	,947

Fuente y Elaboración: Los autores

CUADRO 11.
Floricultura y Salud.
Umbral de Sensibilidad a vibración por TIPO DE EMPRESA. Ecuador. 2002.

	Tipo de Empresa	N	Media	Desviación Standard			Valor p
VIBRATRON	Referentes	66	132,24	13,07	129,03	135,45	0,000
IZQUIERDO	Cultivo de Rosas	289	148,99	30,29	145,49	152,50	
	Cultivo Abierto	118	159,48	25,44	154,85	164,12	
	Población Externa	27	143,63	36,21	129,31	157,95	
	Total	500	148,97	28,92	146,43	151,51	0,000
VIBRATRON	Referentes	66	134,44	19,25	129,71	139,17	
DERECHO	Cultivo de Rosas	289	153,69	46,63	148,29	159,09	
	Cultivo Abierto	118	161,24	33,79	155,08	167,40	
	Población Externa	27	142,37	41,46	125,97	158,77	
	Total	500	152,32	41,57	148,67	155,97	

Fuente y Elaboración: Los autores

CUADRO 12.
Floricultura y Salud.
Umbral de Sensibilidad a vibración por AREA DE TRABAJO. Ecuador. 2002.

	Tipo de Empresa	Media	Desviación Standard	Intervalo de Confianza 95%		Valor p
VIBRATRON	Administración	143,24	21,77	136,08	150,39	0,000
DERECHO	Bodega y Fumigación	158,18	38,77	143,14	173,21	
	Cultivo	150,37	25,27	146,81	153,93	
	Post-cosecha	156,59	33,36	150,01	163,18	
	Mantenimiento	143,41	22,94	134,69	152,14	
	Otros (propagación , limpieza, etc)	170,53	43,61	146,38	194,68	
	No trabaja en florícola	135,55	22,76	130,86	140,24	
	Total	148,97	28,92	146,43	151,51	
VIBRATRON	Administración	154,55	41,21	141,01	168,10	0,002
IZQUIERDO	Bodega y Fumigación	166,14	64,59	141,10	191,19	
	Cultivo	153,13	42,38	147,16	159,10	
	Post-cosecha	158,96	37,83	151,49	166,43	
	Mantenimiento	149,52	40,12	134,26	164,78	
	Otros (propagación , limpieza, etc)	167,60	54,75	137,28	197,92	
	No trabaja en florícola	136,74	27,58	131,06	142,42	
	Total	152,32	41,57	148,67	155,97	

Fuente y Elaboración: Los autores

CUADRO 13.
Floricultura y Salud.
Análisis multivariado de variables asociados con Vibratron Izquierdo. Ecuador. 2002.

Variables	Intervalo de Confianza 95%		Coefficientes Standardizados Beta	Valor p
(Constant)	106,179	143,369		,000
GRUPOS DE EDAD	3,820	10,701	,186	,000
NIVEL DE INSTRUCCION	-4,337	-1,014	-,140	,002
CODIGO DE LA EMPRESA	3,167	10,444	,170	,000
CODIGO DEL AREA DE TRABAJO	-,200	-,002	-,129	,045
DURACION DEL TRABAJO	-2,550	2,238	-,007	,898
TIEMPO DESPUES DE LA ULTIMA EXPOSICION	-4,467	,319	-,090	,089
RANGOS DE COLINESTERASA	-9,901	12,457	,010	,822
FRECUENCIA ALCOHOLISMO	1,804	9,772	,124	,004

Fuente y Elaboración: Los autores

CUADRO 14.
Floricultura y Salud. Análisis multivariado de variables asociados
con Vibratron Derecho.
Ecuador. 2002.

VARIABLES	Intervalo de Confianza 95%		Coefficientes Standardizados Beta	Valor p
(Constant)	108,272	163,445		,000
GRUPOS DE EDAD	5,118	15,327	,183	,000
NIVEL DE INSTRUCCION	-5,501	-,571	-,110	,016
CODIGO DE LA EMPRESA	-,162	10,633	,091	,057
CODIGO DEL AREA DE TRABAJO	-,265	,029	-,105	,114
DURACION DEL TRABAJO	-5,008	2,096	-,047	,421
TIEMPO DESPUES DE LA ULTIMA EXPOSICION	-4,886	2,213	-,040	,460
RANGOS DE COLINESTERASA	-20,363	12,807	-,020	,655
FRECUENCIA ALCOHOLISMO	-1,801	10,019	,061	,173

Fuente y Elaboración: Los autores

Bibliografía

- Anger WK, Liang Y-X, Nell V, Kang S-K, Cole DC, Bazylewicz-Walczak B, Rohlman DS, Sizemore OJ. Lessons learned: 15 years of the WHO-NCTB. *Neurotoxicology* 2000;21:837-846.
- Cole DC, Carpio F, Julian J, Leon N, Carbotte R, De Almeida H. Neurobehavioural outcomes among farm and non-farm rural Ecuadorians. *Neurotoxicology & Teratology* 1997;19(4):277-286.
- Cole DC, Carpio F, Julian J, Leon N. Assessment of peripheral nerve function in an Ecuadorean rural population exposed to pesticides. *Journal of Toxicology and Environmental Health* 1998;55/2:77-91
- Lezak, M.D. Neuropsychological assessment [Evaluación neuropsicológica]. Tercera edición. New York, NY:Oxford University Press;1995
- Mathiowetz V (1985). Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil* 66:69-74
- McConnell R, Keifer M, Rosenstock L. Elevated quantitative vibrotactile threshold among workers previously poisoned with methamidophos and other organophosphate pesticides [Umbral vibrotáctil cuantitativo elevado en trabajadores anteriormente envenenados con metamidofos y otros pesticidas organofosfatados]. *Am J Indust. Med* 1994; 25:325-334
- Van Wendel de Joode B, Wesseling C, Kromhout H, Monge P, Garcia M, Mergler D (2001). Chronic nervous system effects of long-term occupational exposure to DDT. *Lancet* 357 (March 31):1014-1016
- Wesseling C, Keifer M, Ahlbom A, McConnell R, Moon JD, Rosenstock L, Hogstedt C. Long-term neurological effects of mild poisoning with organophosphate and n-methyl carbamate pesticides among banana workers [Efectos neurológicos a largo plazo del envenenamiento leve con pesticidas organofosfatados y de n-methyl carbamatos en trabajadores bananeros]. Resumen de la Conferencia Internacional sobre Uso de Pesticidas en los Países en Desarrollo: Impactos en la Salud y el Ambiente. Febrero 23-38, 1998. San José, Costa Rica:87
- Harari, Raúl, Posso, Rosa y Pérez, Mariana. Exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en la floricultura y efectos neurológicos. Informe de Trabajo. IFA. Ecuador. 2000.

Plaguicidas y cromosomas

Ramiro Lopez P.¹ y Raúl Harari A.

Introducción

Es reconocido que una de las causas más importantes del desequilibrio ecológico inducido es la contaminación ambiental ya sea por metales pesados, plaguicidas, derivados de procesos petroquímicos, industrias: del caucho, papelera, maderera; aditivos alimenticios, metal-mecánica, aerosoles y otros, que son eliminados en ambientes naturales y que causan un serio impacto en la salud y economía de la comunidad. Durante los últimos años el interés en la exposición ocupacional y las enfermedades por el trabajo han aumentado, se ha alterado la calidad del medio ambiente, esto se traduce en efectos sobre la salud de los trabajadores producidos por exposiciones peligrosas (Nogueira 1992).

En los últimos años la lucha contra las plagas se ha basado esencialmente en el uso masivo de plaguicidas, en el área agrícola existen una gran variedad de plagas; más de diez mil especies de insectos constituyen plagas, más de mil quinientas especies de nemátodos dañan los cultivos, existen unas treinta mil especies de maleza, de las cuales mil ochocientas causan grandes pérdidas económicas (Richardson, et al. 1967), con la intención de resolver estos problemas, se ha llegado a registrar un número superior a mil cuatrocientos ingredientes activos que están en más de treinta y cinco mil productos comerciales en el mercado. De entre los 60.000 productos químicos de uso frecuente, alrededor de 1500 son ingredientes activos de las formulaciones de plaguicidas (Laborda E. et al 1985, Hayes W. 1991), estos representan una gran proporción de químicos a los cuales el hombre esta largamente expuesto (Herrera & De la Peña 1989). El grupo internacional de Asociaciones Nacionales de Productos Floricultura (GIFAP) estima en setenta millones de dólares el costo de desarrollar un nuevo compuesto (Dale W. 1966).

¹ Centro de Biomedicina de la Universidad Central del Ecuador y Funcionario del proceso de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Salud Pública del Ecuador

El problema fundamental en el desarrollo de plaguicidas está en producir sustancias que actúen específicamente contra ciertos organismos sin ejercer efectos adversos sobre el hombre y el medio ambiente. (Cooper J. 1979), esto ha obligado a que el concepto de toxicología haya sido totalmente modificado; productos clasificados como poco peligrosos según el criterio (DL50) pueden inducir procesos cancerígenos o mutagénicos, por tanto, el término de “poco peligroso” debe ser revisado. (Herrera A. & De la Peña 1989, Bolognesi C. et al 1993).

El hecho de que los plaguicidas tengan un papel trascendental en el desarrollo económico del mundo no quiere decir que sean inocuos, aún cuando se utilicen debidamente; si bien el propósito del uso de plaguicidas es eliminar organismos no deseados, que dañan cultivos y transmiten enfermedades a los animales y al hombre; otras especies incluyendo a los humanos, tienen funciones genéticas, fisiológicas o bioquímicas similares a las de las especies que interesa eliminar y son susceptibles en diverso grado a los efectos tóxicos y mutagénicos de los plaguicidas. Su uso continuo y a gran escala ocasiona daños en la salud de la población y proliferación de especies de plagas resistentes; causa problemas ambientales como la contaminación por residuos, extinción de insectos útiles, aves y otras especies animales, es causa de la contaminación de las cadenas alimentarias. (Paldy A. et al. 1987)

En el Ecuador el cultivo masivo y tecnificado de flores se inició hace aproximadamente 25 años con un incremento creciente del número de productores y del área cultivada, el cultivo de flores adquiere mayor importancia desde hace 10 años que se inició su exitosa exportación.

Para el 2001, se señala que existen un total aproximado de 2802.58 hectáreas sembradas en todo el país localizadas la mayor cantidad en la provincia de Pichincha. Este marco de incremento en la producción de flores y otros cultivos no tradicionales requiere el uso masivo de plaguicidas aumentando su producción y comercialización.

Toxicidad

El descubrimiento de que muchos agentes químicos sintetizados por el hombre poseen potencial genotóxico y mutagénico, ha determinado que en la actualidad se realicen innumerables esfuerzos y estu-

dios cuya finalidad es la de detectar y determinar el posible riesgo de los distintos agentes presentes en nuestro entorno (Henao S. 1986)

Existen claras evidencias experimentales de que algunos plaguicidas regularmente utilizados ejercen efectos citotóxicos, se ha reportado que la toxicidad de los plaguicidas afecta a 10 mil personas que mueren en los países del tercer mundo por efecto del envenenamiento por plaguicidas (Richarson A. 1967, FAO, 1985, Basler A. 1987). De 487 personas que se intoxicaron de forma aguda en 1992 en el Ecuador, el 42% fueron por plaguicidas órganofosforados (OPP) y carbamatos con una tasa de intoxicación aguda de 171/100.000 habitantes, la exposición ocupacional de los trabajadores agrícolas a los plaguicidas fue la causa más frecuente, con una tasa de mortalidad del 20,5/100.000 siendo una de las más altas del mundo. (Burneo M. 1994, Cole D. 2000).

Este problema se ve agravado primeramente en el país, debido a que ciertos plaguicidas que tienen restricciones de ingreso en otros países, entran al Ecuador sin cumplir todas las normas de seguridad (Fundación Natura 1989, Oviedo J. 1992, Harari R. 1992). Continúan presentes en el mercado de los países en desarrollo, preparados comerciales de los cuales no se conocen los ingredientes activos, no se dan instrucciones para su uso adecuado ni las medidas de primeros auxilios en caso de emergencia o inclusive tienen etiquetas en idiomas foráneos (OIT /OMS 1989)

El segundo aspecto es la necesidad de conocer la estrategia empresarial de las floricultoras en el cual el interés por la salud de los trabajadores es relativo, priorizándose la utilización de plaguicidas y la ecuación intensidad del trabajo más agroquímicos es una constante amenaza para la salud de los trabajadores. Esto ha sido demostrado en estudios realizados en Honduras, Colombia, Argentina y Ecuador, en los que se indican claramente diversas formas de contaminación y efectos agudos de intoxicación por la presencia de plaguicidas OPP y carbamatos (Harari, R. 1992, 1994).

Los plaguicidas tienen una alta tensión de vapor y se volatilizan con facilidad, inmediatamente o incluso durante la aplicación y aspersión de emulsiones acuosas, se produce la evaporación de la fase acuosa de las gotas que disminuyen de volumen. En algunos casos ésta eva-

poración es prácticamente total y quedan en suspensión en la atmósfera los pequeños núcleos de plaguicidas que permanecen flotando por largo tiempo en el aire y son causantes de la contaminación del personal expuesto y del personal próximo a la zona de aplicación; los plaguicidas se diseminan por el viento hasta 1 y 2 Km del sitio de aplicación. (Henao S. 1986, Rita, P. et al. 1987).

La exposición a plaguicidas, inclusive en pequeñas dosis durante corto tiempo, pueden producir envenenamiento y hacerlas susceptibles a diferentes enfermedades de tipo degenerativo maligno. Las personas expuestas accidentalmente o por razones de trabajo deberían ser controladas periódicamente en lo que a su genoma se refiere, para analizar la presencia de aberraciones cromosómicas espontáneas o inducidas. (OPS 1984)

En la actualidad el tipo de plaguicidas que más se utiliza son los OPP, Estos OPP anticolinesterásicos se descubrieron al buscar “gases nerviosos” letales para utilizarlos en la guerra. (Rupa D. et al 1991). Son tóxicos para quienes entran en contacto con los plaguicidas en su proceso de formulación, empaquetado, transporte, carga, venta o aplicación.

Debido a que se ha comprobado que los plaguicidas tienen un efecto tóxico sobre el hombre y el ecosistema, de acuerdo al Código Internacional de la Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas de la FAO, OMS, Banco Mundial, EPA, En julio de 1985 el Ministerio de Agricultura del Ecuador prohibió la importación de Aldrin“, Dieltrin“, Endrin“, BHC, Canfeclor“ (Toxaphene), Clordimeform“ (Galecron y Fundal), Clordano“, DDT, DBCP, Lindano, EDB, 245T“ (ingrediente activo del agente naranja), Amitrole, compuestos arsenicales, compuestos mercuriales y de plomo, tetracloruro de carbono, leptafos, Heptacloro, clorobenzilato, Methyk“, Diethyl y Ethyl Paration, Mirex“ y Dinoseb“. De los doce plaguicidas de la “docena sucia” letalmente tóxicos y peligrosos varios de estos productos son ilegalmente importados al Ecuador a excepción del Dibromo Ethyleno (EDB). (Rabello M. et al 1975, Cantos G. y Lobato L. 1987, Fundación Natura 1991).

Pero de acuerdo a las reformas al Reglamento de Plaguicidas del 26 de septiembre de 1986, se posibilita en la actualidad su libre importación, por lo que existe el temor a las consecuencias no solo a quienes los manipulan por oficio en su expendio y utilización, sino a la población en general. En diversos estudios realizados en países en de-

sarrollo, se ha determinado la existencia de residuos de plaguicidas organoclorados en muestras de leche materna, siendo las acumulaciones de residuos de plaguicidas en las madres y lactantes muy superiores a lo determinado en países desarrollados. Las concentraciones de DDT en muestras de leche materna procedentes de comunidades agrícolas son más elevadas que en las procedentes de centros urbanos. (Pérez Sevilla S., 1987)

En una investigación realizada por los autores en 1994, se encontró que los principales plaguicidas usados en la floricultura son: OPP, carbamatos, organoclorados y otros (Cuadro No. I)

Genotoxicidad

El potencial daño genético producido en exposiciones crónicas a plaguicidas en el hombre no ha sido suficientemente estudiado. En síntesis y a pesar de la falta de información, es evidente que las enfermedades genéticas inciden significativamente en la salud de las poblaciones de la región, por lo que debería realizarse un monitoreo de productos químicos en poblaciones expuestas en América Latina, posibles efectos mutagénicos en corto plazo podrán llevar a graves problemas de salud pública y a largo plazo podrán presentar una grave amenaza a la constitución genética de generaciones futuras. (López-P R. 1990)

El ADN conforma un mapa génico de localización de la información característica de cada especie. Los genes se encuentran en orden lineal a lo largo de los cromosomas y cada gen posee una ubicación precisa (locus). Los 46 cromosomas de las células somáticas humanas constituyen 23 pares, de estos 22 son semejantes entre hombres y mujeres y se denominan autosomas, el par restante comprende los cromosomas sexuales: XX en mujeres y XY en los hombres. (Thompson J. 1996.)

Cuando el ADN sufre una lesión permanente, se denomina mutación, dando origen a un cambio en el marco de lectura de los nucleótidos o en la disposición del ADN en el genoma.

En general a las mutaciones se las puede clasificar en: (Vogel F. 1986, Lewin B. 1994, Thompson J. 1996.)

> Génicas: llamadas puntuales que pueden producirse por la adición o pérdida de las bases o un cambio en el sitio de la señal de “stop”

Cuadro No. 1
Plaguicidas usados en la floricultura

(Harari R, López RI, Axelson O, 1995)

NOMBRE	FORMULA QUIMICA	CAS
• ALIETTE	Fosetil Aluminium	8018-01-6
• AMETRIN	2 ethylamino 4 isopropil amina-6 methyolthio'5 triazina	834-12-8
• ZINEB	1,2 Ethamedly bis carbamathioato -2- Zinc	57647-30-6
• FUNGARID	Methyl N-2 Dimethyl Fenil N-2 Furanil Carbanil DL-alaninate	12427-38-2
• MAGENTI-6	Sulfur	330-54-1
• MANCOZEB	Etylene Bits ditio carbamate	8018-01-7
• MAURIK	Tau-Fuvalinate	102851-06-9
• MELTATOX	Acetato dodemorph	1814-29-9
• METHANIN	Metmil	7704-34-8
• MESUROL	Methiocarb	23564-05-7
• NIM ROD	5-Butyl 2 Ethylamino -6- methyl pirimidim -4- 7L Dimethylsulfanate	1154-29-6
• ENDOSULFAN	6,7,8,9,10-Hexacloro-1,5,5a, 6,9,9 ^a Hexahydro-6,9 Methano-2,4,3- Benzodioxathiepin 3-oxide	116-29-7
• PERFEKTION	Dimetoato	60-51-5
• PIRIMOR- PRIMICAR	Dimrthylcarbomoyl chloride	23102-98-2
• PLANTVAX	Oxicarboxin	2032-65-6
• AMBUSH 50	3-Pheroxy Benzyl	5264553
• RIDOMIL- METALACSYL	N-2-6-Dimethyl, Fenil N- Metoxi-acetyl alanin metyl ester	39148-24
• RODAX	Fosfetyl Aluminium + Mancozeb	39148-24-8
• THIOSULFAN	THIOSULFAN	8018-01-7
• TEDION	Tetradifon 1,2,4-Trichloro-5-4- Chlorophemyl Sulfomy benzene	115-29-7
• TOPSUL	DIMETHOATE	60-51-5
• VERTIMEC	Abamacetin	23102-98-2

de la transcripción génica; este tipo de mutación sucede con una frecuencia de 1×10^{-4} pares de bases por división celular.

> Cromosómicas: producidas por el reordenamiento cromosómico, son causadas por la deleción o ruptura de los cromosomas en sitios frágiles que pueden después volver a unirse, lo que origina la mayoría de aberraciones cromosómicas con una frecuencia de 6×10^{-4} pares de bases por división celular.

> Genómicas: debidas a la errónea segregación cromosómica o a un defecto de la replicación del ADN produciendo aneuploidías y poliploidías con una frecuencia de 1×10^{-2} pares de bases por división celular, es la causa de los síndromes genéticos más conocidos.

Las mutaciones pueden ocurrir en cualquier célula tanto de la línea germinal como somática, no obstante sólo las producidas en la línea germinal son transmitidas a la siguiente generación y pueden causar anomalías congénitas en los recién nacidos (Evans H. 1975), en tanto que las mutaciones en la línea somática dan como resultado la aparición de enfermedades que pueden ser monogénicas o la progresión y alteración del ciclo celular lo que originará tumores y cáncer.

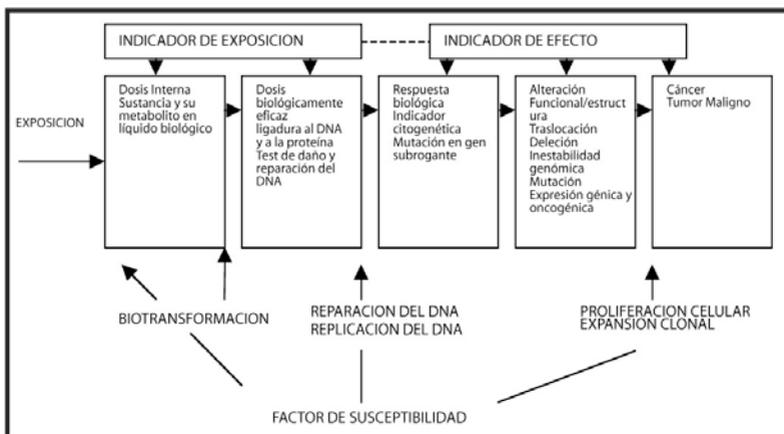
Actualmente se conoce que la mayoría de los agentes carcinógenos poseen acción mutagénica. En consecuencia cualquier contaminante ambiental capaz de inducir mutaciones es también un factor potencial de carcinogénesis (IMBICE 1980); existen datos en la literatura de que la combinación de dos agentes clastogénicos produce un daño cromosómico superior a la suma de los daños que produciría cada compuesto en forma individual, esta potenciación ha sido demostrada “in vitro”, pero no existen pruebas “in vivo” (Dulot F. 1985).

Mutagenicidad –Daño Cromosómico - Cáncer

El Cuadro No. 2 muestra los diferentes estados en el proceso de carcinogénesis y la posibilidad de utilizar diversos indicadores, sea de exposición o de efectos para identificar modificaciones en la salud.

El primer reporte que asocia claramente el riesgo de cáncer con la exposición a plaguicidas apareció en 1970, donde se sugiere que los plaguicidas aumentan el riesgo de cáncer del tipo leucemia, linfomas, reticulosarcoma, enfermedad de Hodgkin y un riesgo relativo elevado de Linfoma no Hodgkin, neoplasias de estómago, recto, ojo, mieloma, próstata, cerebro y tejido conectivo (IARC 1980, Burmesiter L. 1981, Blair A. et al 1983, Stubbs H. et al 1984, Axelson O. 1987, Herrera A. & Laborda E. 1988, Brown L. et al 1990); la latencia de los químicos puede inducir estas neoplasias en un lapso de 15 a 30 años aunque todavía no existen evidencias suficientes que demuestren esta aseveración. (Huang C. 1973, Nehez M. et al. 1981, Stocco R. et al. 1982.)

Cuadro No. 2
Estadios de exposición y riesgo de cancer

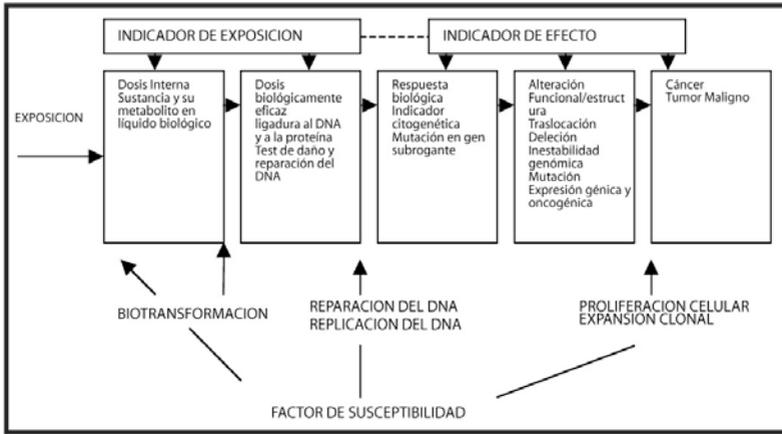


Fuente: Forni A, Fustinoni S. Il Monitoraggio Biologico dell'esposizione a sostanze mutagene/cancerogene. Advances in Occupational Medicine, 2000 pág 72

El mecanismo de acción citotóxico y carcinógeno consiste en que los plaguicidas estimulan la proliferación de peroxisomas hepáticos con la producción de peróxido de hidrógeno y la reactivación de radicales de oxígeno, induciendo daño directo sobre el ADN (Nakayama T. 1984, Dulout F. et al 1985, 1987, 1992), además, estudios realizados en insectos, roedores, mamíferos incluyendo el hombre, demuestran que los plaguicidas OPP presentan dos lugares electrofílicos P y C, pudiendo sufrir fosforilación o alquilación, lo que les confiere una potencial mutagenicidad, (Wild D. 1975); el daño cromosómico que se produce puede también deberse a los metabolitos de los OPP, por una reacción de alquilación que bloquee los radicales hidroxilo de los aminoácidos serina y treonina que sufren fosforilación (Kapp R. et al. 1979, Herrera A. 1988).

Los estudios epidemiológicos indican que muchos cánceres humanos son causados, mediados o modificados por factores ambientales (Forni 2000), la experimentación animal puede ser utilizada para identificar cancerígenos potenciales para el hombre, pero teniendo en cuenta los problemas que plantea la interpretación, debido a modificaciones de factores tales como la dieta, variaciones entre la incidencia de tumores espontáneos e inducidos, diferencias entre especies, estirpes y sexo, su representatividad es a menudo discutida (Laborda E. 1985).

Cuadro No. 2
Estadios de exposición y riesgo de cancer



Fuente: Forni A, Fustinoni S. Il Monitoraggio Biologico dell'esposizione a sostanze mutagene/cancerogene. Advances in Occupational Medicine, 2000 pág 72

El mecanismo de acción citotóxico y carcinógeno consiste en que los plaguicidas estimulan la proliferación de peroxisomas hepáticos con la producción de peróxido de hidrógeno y la reactivación de radicales de oxígeno, induciendo daño directo sobre el ADN (Nakayama T. 1984, Dulout F. et al 1985, 1987, 1992), además, estudios realizados en insectos, roedores, mamíferos incluyendo el hombre, demuestran que los plaguicidas OPP presentan dos lugares electrofílicos P y C, pudiendo sufrir fosforilación o alquilación, lo que les confiere una potencial mutagenicidad, (Wild D. 1975); el daño cromosómico que se produce puede también deberse a los metabolitos de los OPP, por una reacción de alquilación que bloquee los radicales hidroxilo de los aminoácidos serina y treonina que sufren fosforilación (Kapp R. et al. 1979, Herrera A. 1988).

Los estudios epidemiológicos indican que muchos cánceres humanos son causados, mediados o modificados por factores ambientales (Forni 2000), la experimentación animal puede ser utilizada para identificar cancerígenos potenciales para el hombre, pero teniendo en cuenta los problemas que plantea la interpretación, debido a modificaciones de factores tales como la dieta, variaciones entre la incidencia de tumores espontáneos e inducidos, diferencias entre especies, estirpes y sexo, su representatividad es a menudo discutida (Laborda E. 1985).

M. 1982, Dulout F. et al 1985, Paldy A. et al 1987, Rita P. et al 1987, Garry et al 1989, Jablonicka C. et al 1989, Rupa et al (a,b) 1989, 1991, De Ferrari M. et al 1991, Kourakis A. et al 1992, Bolognesi C. et al 1993, Carbonell E. et al 1993, 1995, De Marco A et al 2000, Paz y Miño C. y cols 2000, Antonucci G. et al 2000, Nava M 2001) sin embargo, otras investigaciones señalan resultados no concluyentes o contradictorios (Huang C. 1973, Van Bao T. et al 1974, Kapp R. et al 1979, Högsted et al 1980, Stocco R. et al 1982, Linnainma K. 1983, Dulout F. et al 1987, Steeland et al 1986, Nehez M. et al 1988, Scarpato R. et al 1996) Estos resultados contradictorios, se deben posiblemente a que muchos de los estudios anteriores fueron realizados analizando a un solo agroquímico y/o solo el tiempo de exposición de los trabajadores y no a la mezcla de sustancias y contaminantes a los cuales están expuestos los trabajadores de las floricultoras, además, son explicables por diferentes situaciones de exposición y categorías de trabajo (Rita P 1985).

Existe un aumento en la frecuencia de ICH atribuibles a la exposición a plaguicidas (Crossen P. et al. en 1978, Dulout F. et al 1985, Jabloniká G. et al 1989, Rupa D. et al 1991, De Ferrari M. et al 1991, Flessel P. 1993), aunque igual que en el caso de las aberraciones cromosómicas, existen resultados contradictorios para ICH (Gómez-Arroyo S. et al 1992, Scarpato R. et al 1996 y Josikc G. et al 1997).

Estudios cromosómicos

Investigaciones internacionales demuestran que un extenso número de químicos a los cuales el ser humano esta expuesto constantemente, son capaces de causar “mutaciones espontáneas”; estos resultados alarmantes han sido descubiertos gracias a pruebas sensitivas y confiables, el Consejo Directivo de la Comunidad Económica Europea aprobó uno acta de protección contra sustancias peligrosas, obligando a las industrias a someterse a regulaciones antes de introducir el producto en el mercado, entre estas regulaciones están los tests de mutagenicidad. (Basler, A. 1987), la identificación de Aberraciones Cromosómicas (AC) e inestabilidad cromosómica y el análisis de la frecuencia de presentación de Intercambio de Cromátidas Hermanas (ICH), constituyen valiosas pruebas predictivas de malignidad, existen normas y recomendaciones internacionales que sugieren que se deben

realizar monitoreos cromosómicos de poblaciones expuestas a posibles cancerígenos (Vainio et al 1982).

El aumento de la frecuencia de AC ha sido reconocido por el biomonitoreo de poblaciones en riesgo de desarrollar cáncer ocupacional principalmente debido a plaguicidas OPP, OC y carbamatos (WHO a,b 1985, Carrano & Natarajan 1988, Hagmar L. et al 1994)

Los efectos de la exposición humana a productos químicos genotóxicos pueden ser observados mediante el análisis de aberraciones cromosómicas estructurales y numéricas. El proceso de producción de AC determina primariamente la alteración del ADN de las cromátidas, por tanto, el incremento de la frecuencia de AC en linfocitos periféricos observable "in vivo" indica la existencia de riesgo elevado de cáncer en una población expuesta.(UNESCO – ROSTLAC 1987, Cantos G, Lopéz RI y cols 1998, Forni 2000)

El análisis de AC en linfocitos de sangre periférica, hasta el momento ha demostrado ser el mejor biomarcador de genotoxicidad y es el método más efectivo para el monitoreo de poblaciones expuestas a agentes genotóxicos (Dulout F. et al 1992, Lando C et al 1998, Bonassi S, 2000, Paz y Miño y cols 2000; WHO 1985a, b).

Los linfocitos tienen ciertas características que es necesario mencionar: la concentración de los linfocitos en la sangre periférica es variable de 2.000-10.000 mm³, la vida media de los mismos es relativa, el 90% viven aproximadamente 3 años, el 10% de 1-10 días, la media de renovación en el organismo es de 2-5% por día, el 80% de los linfocitos pertenecen al "pool" de redistribución, el tiempo medio que un linfocito está presente en la sangre es de aproximadamente 30 minutos y el tiempo total de recirculación es 12 horas. Se estima en 1600 días la supervivencia de los linfocitos humanos con AC inestables, los linfocitos con AC que se observan en sangre periférica se debe a que estos no fueron reparados debido a un exceso en la exposición (Trepel, F 1975, López R 1990)

Además el análisis de cromosomas de linfocitos permite: visualizar indirectamente todo el genoma humano en el campo óptico, señalamiento de una prolongada inducción de lesión, disminución del poder de reparación de la lesión, continua redistribución de linfocitos en el "pool" circulante y a que la remoción de los linfocitos da-

ñados es un proceso lento (Carrano & Natarajan 1988), se ha demostrado que una vez eliminada la exposición, los daños podrían disminuir únicamente de 2 a 3.5 años después (Van Bao T. et al 1974, Hansteen et al 1978, Anderson et al 1980), debido a que los linfocitos alterados son separados de la circulación y/o por mecanismos naturales de reparación del ADN.

En el proceso de producción de AC se determina primariamente el daño del ADN de las cromátidas después de un ciclo de replicación debido a que algunas aberraciones no sobreviven más de tres ciclos de replicación (Evans H.1975), por tanto, el incremento de la frecuencia de AC en linfocitos periféricos observable "in vivo" indica la existencia de riesgo elevado de cáncer en una población expuesta, también se ha demostrado que muchos tipos de cáncer en el hombre están asociados con específicas o no específicas aberraciones cromosómicas (Yunis JJ. 1984).

"En cuanto al significado biológico de la frecuencia aumentada de AC en linfocitos, un reciente estudio epidemiológico multicéntrico conducido sobre dos cohortes, estudiadas para AC en el pasado en ausencia de patología tumoral, han demostrado, en sujetos con elevada frecuencia de AC, un riesgo del doble de incidencia de cáncer (cohorte noreuropea) o de mortalidad por tumores, respecto a los sujetos con baja frecuencia de AC. A la luz de estos datos, por lo tanto, el Test de AC parece ser predictivo de riesgo de cáncer aumentado y puede, por lo tanto, ser utilizado para la evaluación de riesgos en grupos". (Forni a. y Fastirroni S., 2000)

Inestabilidad Cromosómica

En 1991, se introdujo al país por la Facultad de Medicina de la Universidad Central las pruebas de inestabilidad cromosómica con el uso de Bleomicina (BLM) entre las técnicas de investigación citogenética (López R, 1991), estas pruebas ayudan a identificar sitios frágiles naturales o inducidos de cromosomas, la BLM, es un antibiótico antitumoral soluble en agua aislado del "streptomyces verticillus" (Takeshita et al 1974), que actúa como un alquilante radiomimético (Vig & Lewis 1978), produciendo una inhibición de la síntesis y ruptura de la cadena del ADN en cultivos celulares in vivo e in vitro (Umezawa et al

1979), inhibición de la mitosis (Berry et al 1985). La ruptura del ADN se da preferentemente en las regiones donde se encuentra G-C y G-T, produciendo liberación de bases (70 % timina, 22 % citosina, 8% adenina) (Povirk et al 1979), radicales libres e hidrolasas, degradación del nucleosoma, ruptura de las uniones fosfodiéster (Kuo et al 1973), destrucción de la desoxirribosa (Fisher, 1985), inhibición de los precursores de ADN y de síntesis de proteínas (Fujiwara & Kondo 1973).

La BLM puede actuar directamente sobre el núcleo, alterando las membranas celular y nuclear, produciendo aberraciones cromosómicas en mitosis y en interfase en las regiones extendidas de cromatina (Kuo & Hsu 1978)

Está bien establecido que la BLM induce daño cromosómico (Ohama & Kadotani 1970), tipo dicéntricos, anillos (Kuo & Hsu 1978), condensación prematura centromérica (Savage 1975), fragmentos acéntricos e intercambio cromatídico (Tamura et al 1975), pulverización cromosómica (Savage 1975), muerte celular (Sen & Hitterlman 1984).

Las quiebras son de hasta 1020×10^8 bases (Scott & Zampetti-Bossler 1985), la generación de aberraciones cromatídicas demuestran que la acción de la BLM no es S-dependiente (Dresp et al 1978).

Intercambio de Cromátidas Hermanas (ICH)

El aumento de la frecuencia de ICH en linfocitos de sangre periférica, se debe a un proceso de larga exposición, a un daño persistente en linfocitos de larga vida o a una subpoblación linfocítica sensitiva. (Carrano & Moore en 1982, Joksic G. et al 1997).

El ICH, es un método confiable para demostrar el intercambio de los productos de replicación del ADN en los loci aparentemente homólogos (Perry P.& Wolff S. 1974), esto incluye quiebras e intercambio en las dos cadenas del ADN y reparación post – replicación (Kato H. 1977, De Ferrari M. et al 1991). El mecanismo exacto de la formación del ICH no está bien establecido, al parecer el ICH es producido en/o cerca de las horquillas de replicación por recombinación y reparación del ADN (Bender M. et al 1974, Latt S. 1981); o por la presencia de un puente replicativo en el proceso de reparación, que opera a través de ramas de

migración para permitir la síntesis del ADN en presencia de un enlace cruzado, también se ha sugerido que la formación de ICH probablemente involucra un ordenamiento de los replicones del ADN, con una participación de las topoisomerasas I y II en la inducción y reunión de rupturas de las cadenas de ADN (Dillehay L. et al 1989). El ICH ocurre de 0.25 a 0.50 μm entre una y otra quiebra (De Ferrari M. et al 1991).

El valor diagnóstico del test de ICH fue reconocido por Taylor J. (1958) y es usado como un ensayo para detección de genotoxicidad y mutagenicidad; el fundamento es la sustitución de la timina del ADN por la 5-2 Bromodeoxiuridina (BrdU) que se combina con un sistema variado de coloración de giemsa fluorescente, determinando por la diferente captación de BrdU en las cromátidas hermanas, dado que se incorpora en lugar de la timidina en la cinta nueva del ADN, sirviendo para visualizar puntos de intercambio de material entre las cromátidas hermanas y el análisis de mutación y ciclo celular en el que se encuentran los linfocitos de sangre periférica. (Linnainma K. 1983)

La evaluación de ICH se ha propuesto que como un método altamente sensitivo para la estimación de acción mutagénica en células somáticas sometidas a la acción de mutágenos. Se considera de que debería existir una gran correlación entre el número de AC y el número de ICH inducido por agentes clastógenos, pero se ha demostrado que la inducción de ICH no está directamente relacionada con la inducción de daño citogenético cromosómico (Tamura A. et al 1975). Lo que si se ha demostrado es que existe un pequeño porcentaje de quiebras cromatídicas que son asociadas con ICH (Duncan M. & Evans H. 1983), una ventaja de su aplicación, es que se ha generalizado que una muestra de 25 a 50 células es suficiente para el análisis de ICH en poblaciones humanas (Whorton R. et al 1984)

Varios estudios han demostrado que el incremento de la frecuencia de ICH se produce en células animales o humanas cuando se encuentran expuestas a mutágenos y/o carcinógenos (Bender M. et al 1974, Latt S. 1985). Se ha demostrado que el análisis de ICH es un método sensible como indicador de exposiciones agudas a agentes genotóxicos por lo que se sugiere que la prueba de ICH es un ensayo sen-

sitivo para el monitoreo del daño genético en donde la exposición es compleja y continua (Sorsa et al 1982).

El análisis de la frecuencia de presentación de ICH como método de monitoreo poblacional debe ser usado como precaución, debido a que resultados negativos en un estudio no son necesariamente sinónimos de ausencia de efectos mutagénicos (Hansteen I. et al 1978, Forni 2000). Algunos autores señalan que un aumento de ICH, aún siendo estadísticamente significativo debe ser considerado con cautela y no puede ser interpretado ni a nivel individual ni a nivel de grupo como indicativo de un posible efecto adverso sobre la salud (Carrano AV y Natarajan AT, 1988) Cuadro No.3

Algunos estudios en la floricultura

Desde 1994, se realizaron estudios en diversas empresas florícolas, con el propósito de evaluar la genotoxicidad, los efectos de la exposición a largo plazo a plaguicidas órganofosforados y carbamatos sobre los cromosomas de trabajadores expuestos. La exposición se estudia a través de varias técnicas cualitativas y cuantitativas que incluyen el tipo de productos utilizados, la dosis y frecuencia de aplicación el área de trabajo, la antigüedad en el trabajo, el uso de equipos de protección.

Para el estudio de efectos se realizaron los tests de aberraciones cromosómicas, inestabilidad cromosómica e intercambio de cromátidas hermanas.

Se identificaron los principales plaguicidas utilizados, para establecer los niveles de exposición, y su correspondencia con las condiciones de trabajo en que se desempeñan los trabajadores.

Para la identificación de AC y de inestabilidad cromosómica se analizaron 100 metafases por cada individuo y para la frecuencia de ICH 25 metafases. Se realizó cultivo temporario de linfocitos de sangre periférica utilizando el método de Moorhead 1960 modificado por Martelli L 1985, para ICH se realizó tinción diferencial de Perry y Wolff 1974.

Dentro de los indicadores más frecuentes de genotoxicidad se analizó:

- **ABERRACIONES CROMOSOMICAS ESTRUCTURALES**

(Savage 1975, ISCN 1985, López R 2004)

Aberracones de Cromátida:

> Gap Cromatídico (gct): es una región no coloreada o una lesión

Cuadro No.3**Aberraciones Cromosómicas e Intercambio de Cromátidas Hermanas en trabajadores expuestos a plaguicidas. Ejemplo de estudios 1973-2001.**

REFERENCIA	EXPUESTOS / TESTIGOS	TIEMPO DE EXPOSICION (MESES)	ABERRACIONES CROMOSOMICAS		INTERCAMBIO DE CROMATIDAS HERMANAS	
			Tiempo de cultivo en horas	Aberraciones Expuestos/ testigos	Resultado	Media de ICH por 25-50 células Expuestos /Testigos
Yoder J. et al 1973	46/50	6	72	0.3 / 1.6 *		
Van Bao T et al 1974	51/37		72	5.2 / 3.3***		
Rabello M.1975	26 / 25	4	72	7.56 / 3.76*		
Croasen P et al 1978	57	3	72		+	9.3/7.6
Nehéz M et al 1981	60/30	3	72	2.9/1.1**		
Stocco R 1982	18 /16		48	3.3/2.9*		
Dulout F et al 1985	36 / 21		48	2.75 / 2.65 ***	+	6.5 / 5.5
Dulout F et al 1987	28 / 25		48	1.91 / 1.43***		
Paldy A et al 1987	80/24	3	72	4.1 / 2.5 *	+	4.3 / 1.1
Rita P et al 1987	15 / 10	5 – 12 años	72	10.67 / 2*		
Rupa D et al 1988	26 / 24	6	48 / 72	7.6 / 1.6 *	+	12.6 / 7.6
Nehez M et al 1988	45/50	3	72	2.07/1.25		
Rupa D et al 1989	50 / 46	6	72	4.6 / 0.7*	+	8.3 / 4.6
Jablonika et al 1989	44/30	3-4	48	2.07 / 1.13*	+	9.19 / 7.82
Garry VF 1989	43 / 33		48	5.6 / 3.2 *		
De Ferrari M et al 1990	32 / 31		72	12.06 / 5.06**	+	5.14 / 3.88
Carbonell E et al 1990	27 / 28		72		-	8.27 / 9.22
Rupa D et al 1991	40 / 36	6	72		+	8.5 / 3.6
Gomez-Arroyo et al 1991	94 / 76		72	4.22 / 2.16***	-	5.45 / 5.31
Bolognesi C et al 1992	71 / 75	6	72	8.57 / 6.67*		
Kourakis A. et al 1992	29 / 27	4	48	2.59 / 0.59*		
Bolognesi C et Al 1993	71 / 74	6	72	7.5 / 4.7*		
Carbonell E et al 1995	29 / 24		72	6.37 / 3.69*	-	8.94 / 8.39
HoyosL. et al 1996	30 / 30		72	1.2 / 1.5*	-	5 / 4.8
Scarpato R et al 1996	43 / 42	24	48 / 72	2.24 / 1.88*	-	9.05 / 8.35
Josick G et al 1997	15/20	6	48	0.79 / 0.13*	-	5.41 / 5.25
Lieberman A 1998	8	2	48	6.45 / 4.3*		
Au WW 1999	20 / 20		72	5.1 / 3.6*		
Lander BF et al 2000	116 / 29		72	2.88 / 2.1		
Paz y Miño cols 2000	41 / 41	36	48	18.9 / 2.66*		
Antonucci G et al 2000	23/22		72	9.8 / 5.6**		
Shaham J 2001	104 / 44	3	48 / 72	7.5 / 4.3	+	7.2 / 5.1
Nava M cols 2001	36	1-2	48/72	7.1**		

* porcentaje de células con aberraciones

** porcentaje de aberraciones por 100 metafases

*** porcentaje de aberraciones por 200-300 metafases.

Elaborado por Torres Serrano C y López R. 2004

acromática de una cromátide simple en la cual hay una mínima desviación en la línea de la cromátide.

> Ruptura Cromatídica (rct): es una discontinuidad de una cromátide simple, en la cual hay una clara desviación en el alineamiento de la cromátide.

> Intercambio cromatídico (ict): es un reordenamiento anormal de cromátides pareadas que originan figura de cromátides (trirradios, cuatrirradios, etc.)

Aberraciones Cromosómicas:

> Gap Cromosómico (gcs): es una región no coloreada o una lesión cromática, en el mismo locus de las dos cromátides de un cromosoma simple, en el cual hay un mínimo error en el alineamiento de las cromátides. El término gap cromosómico es sinónimo de gap isolocus y gap isocromatídico.

> Ruptura Cromosómica (rcs): es una discontinuidad en el mismo locus en las dos cromátides de un cromosoma simple, originando un fragmento acéntrico y un cromosoma monocéntrico anormal. Son sinónimos los términos fractura isolocus y fractura isocromatídica. Los fragmentos presentan un desalineamiento evidente en relación a la cromátide.

> Dicéntrico (dic): es un cromosoma que tiene dos centrómeros y que resulta de un intercambio asimétrico.

> Anillo (ani): este se forma como resultado de deleciones teloméricas en las dos regiones terminales del cromosoma y la subsecuente unión de las zonas terminales de los dos brazos del cromosoma.

> Fragmento Cromosómico Acéntrico (ace): son fragmentos cromosómicos alineados en forma paralela en los cuales no hay centrómero.

Aberraciones de Número

> Poliploidía (pp): es consecuencia de la endorreduplicación, en donde el número cromosómico es múltiplo del número haploide.

Anomalías Adicionales

> Desespiralización cromosómica (desp): se refiere a la pérdida de continuidad del eje de las cromátides, se asemeja a cromosomas electrizados.

> Rupturas múltiples (rmul): son múltiples alteraciones estructurales de cromátide o cromosoma, en la misma metafase.

> Pulverización (pvz): son uno o más cromosomas totalmente fragmentados o donde una célula contiene gaps cromosómicos quiebras que no son normales, asociados con intercambios de manera que no pueden ser contados.

> Asociación satélite (asosat): es la unión entre sí de los cromosomas acrocéntricos por intermedio de un puente de cromatina. (ISCN 1985). Las principales aberraciones cromosómicas fueron documentadas con fotografías.

TECNICAS E INSTRUMENTOS

1. EXTRACCION DE SANGRE

A cada trabajador se le extrajo 10 ml de sangre total con jeringa descartable heparinizada (Liquemine[®] ROCHE 5000 U/ml). La muestra fue trasladada al laboratorio de Citogenética del Centro de Biomedicina de la Universidad Central del Ecuador, para su procesamiento máximo dentro de las 6 horas subsiguientes a la extracción.

2. PREPARACION DEL MEDIO DE CULTIVO (Moorhead P. 1960)

Se utilizaron en diferentes épocas los medios de cultivo mínimo esencial (MEM), y/o RPMI 1640

Cada medio de cultivo se prepara en las siguientes concentraciones: 7.5 ml. de medio de cultivo, 2ml. de suero bovino fetal (SBF), 0.1 ml de solución de aminoácidos no esenciales (10 mM), 0.1 ml. de L-L-Glutamina (200 mM), 0.3 ml de fitohemaglutinina (PHA), 0.1 ml de solución de antibiótico-antimicótico (concentración final en el medio: penicilina=100 UI/ml, estreptomicina=100 ug/ml y anfotericina=0,25 ug/ml), el medio se preparará inmediatamente antes de usarse.

3. PROCEDIMIENTO DEL CULTIVO. (Martelli L. 1985, López R 1990)

Cada muestra de sangre fue sembrada por duplicado usando frascos de cultivo de 50 cm³ (Leyton[®]), colocando en cada uno de ellos 1 ml de sangre total, en cámara de flujo laminar en un cuarto esterilizado con UV.

Se realizó las siguientes incubaciones a 37°C:

> Incubación de un frasco por un período de 72 hs en medio de cultivo

> Incubación de un frasco por un período de 72 hs en medio de cultivo con bleomicina (Blenoxane-Bristol[®], 2ug/10 ml).

> Incubación de un frasco por un período de 72 hs en medio de cultivo con 0.1 ml de 5-Bromo 2'-deoxyuridine (BrdU-SIGMA[®]) en frascos previamente cubierto con papel aluminio.

Dos horas antes de procesarlos, se añade a cada cultivo 0.016 ml de Colcemid (25ug/ml-SIGMA[®]) cuidando que los frascos que contengan BrdU estén cubiertos con papel aluminio para protegerlos de la luz, se homogeneizan y colocan en incubadora a gaseada 37°C. por 2 hs.

Después de las 72 hs, los cultivos son suavemente agitados, transferidos a tubos cónicos de centrifuga, marcados con detalles de la muestra y centrifugados a 1000 RPM por 5 minutos.

Usando una pipeta pasteur plástica, se remueve el sobrenadante, y el botón (pellet) celular se suspende en 10 ml de solución de KCl (65mM) a 37oC.

Las células en solución de KCl se incuban a 37oC por aproximadamente 15 minutos, se realiza fijación añadiendo una gota de solución fijadora 3:1 (metanol - ácido acético) y se centrifuga a 1000 RPM por 5 minutos.

Luego se remueve el sobrenadante, las células son resuspendidas suave y cuidadosamente en 5 ml de fijador fresco. La suspensión permanece en reposo durante 20 minutos y luego se centrifuga para remover el sobrenadante.

El procedimiento de fijación se repite 2 o 3 veces más sin el período de reposo.

Dependiendo del tamaño del botón celular (pellet), se añade una apropiada cantidad de fijador para resuspender las células fijadas. Las células fijadas son goteadas sobre placas pre lavadas en etanol por al menos 24 horas, luego refrigeradas en un recipiente con agua destilada. Sobre la lámina ligeramente inclinada se deja caer tres o cuatro gotas del material celular fijado, retirando el exceso de material con papel absorbente y secando a la llama.

Las láminas para ser coloreadas se dejan por 7 minutos en Giemsa diluido en tampón fosfato 0.06 M pH 6.8 en una proporción de 1:30.

4. COLORACIÓN DIFERENCIAL DE ICH (Perry y Wolff 1984)

Se procede de la siguiente manera:

1. Se sumerge brevemente las placas en agua destilada.
2. Se colorea en Hoechst 33258 (0.3 ug/ml. de agua destilada) durante 15 minutos, en obscuridad.
3. Se enjuaga en agua destilada sumergiendo las placas preparadas una o dos veces.
4. Se coloca 3 o 4 gotas de buffer de McIlvaine pH 8.0 (para preparar el buffer, se mezcla 194.5 ml de Na₂HPO₄ al 0.2 M con 5.5 ml de ácido cítrico 0.1 M), se colocan cubreobjetos sobre las muestras.

5. Las placas se incuban sobre un plato caliente a 50oC expuestas a una bombilla de luz negra (General Electric® 15W) a una distancia de 5cm. durante 15 minutos. De esta manera, se acelera la fotólisis de las regiones de la molécula de ADN sustituida por BrdU (análogo de timina.)

6. Transcurrido el tiempo indicado se lava los preparados con agua destilada hasta la eliminación del cubreobjetos, dejándose secar al ambiente.

7. Se colorea las placas en solución Giemsa (2ml. de Harleco Giemsa por 48 ml de buffer Soreson 0.067 M pH 6.8 durante 4 a 5 minutos. El punto de corte de referencia de normalidad para ICH en el Laboratorio de Citogenética del Centro de Biomedicina es de (5.92 ± 1.76) (Puga M. 1998)

ANÁLISIS CITOGENÉTICO:

Se realiza usando un fotomicroscopio (Carl Zeiss Axioskop 80 C), seleccionando metafases que presentaron cromosomas separados sin superposición.

Se analiza:

1. Análisis de 100 metafases, en medio de cultivo estándar.
2. Análisis de 100 metafases, en medio de cultivo con bleomicina.
3. Análisis de 25 metafases, con medio de cultivo con BrdU.

6 REGISTRO DE DATOS

El análisis comprende la observación, diseño y fotografía de los cromosomas con lente objetivo de inmersión (100X) distinguiendo: grupos y brazos cromosómicos de acuerdo a las normas establecidas por las conferencias de Chicago y París. (ISCN 1985). Para el análisis de las aberraciones cromosómicas se excluyen las metafases con número menor a 44 cromosomas.

ALGUNOS ESTUDIOS REALIZADOS EN ECUADOR

En un estudio realizado en 1994 se encontraron diferencias significativas entre trabajadores expuestos y controles para AC (acéntricos, asociación satelital, inestabilidad) en cultivo standard y AC (gap cromatítico, ruptura cromatídica, dicéntricos, acéntricos, asociación satelital y apertura cromatídica) en cultivo con Bleomicina (Harari R., López P. R., Axelson O., 1997)

En el estudio realizado en 1998 se encontraron diferencias estadísticamente significativas en gap cromatídica, rupturas múltiples y apertura de cromatidas. Este estudio se hizo en cien trabajadores florícolas expuestos a plaguicidas y cincuenta controles. (Harari R., López P.R., 1998)

En el estudio realizado en el año 2002 se analizan 194 trabajadores expuestos de diversas áreas de trabajo y 70 controles. Los resultados se aprecian en el Cuadro No. 4 y allí se puede observar que los AC se presentan significativamente asociados con los expuestos, destacando, dentro del conjunto de todas las áreas afectadas, en particular cultivo y post-cosecha, pero con impactos importantes en mantenimiento y fumigación. En cambio no se encontraron relaciones entre expuestos y controles para ICH.

Adicionalmente se hizo seguimiento a dos grupos de trabajadores, uno de ellos entre 1994 y 2004 y otro entre 1998 y 2002. El grupo evaluado después de 10 años mostró que de 12 trabajadores estudiados, 7 estaban en peor estado que en 1994, 2 estaban en situación similar y solo 3 habían mejorado.

Del grupo estudiado en 1998 de 32 trabajadores, 28 estaban en peor estado. Uno de los hallazgos más importantes fue la asociación significativa entre tiempo de exposición y daño cromosómico, relación que se presentó en la mayoría de AC encontrados. Estos resultados, aún considerando que es necesario desarrollar nuevos estudios y profundizar para encontrar datos más específicos respecto a los productos o grupos de productos que pueden causar estos daños, son suficientemente preocupantes como para adoptar inmediatamente acciones preventivas, correctivas y de seguimiento a la salud de los trabajadores.

Agradecimientos a quienes en estos 10 años de trabajo colaboraron en el Laboratorio de Citogenética del Centro de Biomedicina de la Universidad Central: Dras. Mery Puga y Mónica Martínez, Dres. Leonardo Lobato y Angelo Nicolalde y Dr. MSc. Carlos Torres.

Bibliografía

- Anderson LM, Priest LJ The carcinogenic effect of methylcholanthrene in workers exposed to pesticides . Res Commun Chem Pathol Pharmacol (United States). 1980 30(3): 431-46
- Antonucci G, Mara de Syllos I. Chromosomal aberration analysis in brassilian population exposed to pesticides. Teratogenesis, carcinogenesis, and Mutagenesis 2 000 20: 265-272
- Arias E. SCE and Chromosome aberrations in chick embryos after treatment with the fungicide maneb, Mutation Res. 1988 206: 271 - 273
- Axelson O. Pesticides and cancer risks in agriculture Med. Oncol. Tumor Pharmacother 1987 4: 207-217
- Basler A. Scientific Justification of testing chromosome mutation and regulatory. Requiriments for assessment mutagenicityEd Obe and Basler, Sspringer –Verlag, Berlin 1987
- Bender MA, Griggs HG & Bedford JS. Recombinational ADN repair and sister chromatid exchange. Mutat Res. 1974 24:117-123.

Cuadro N1/4 Aberraciones cromosómicas en trabajadores de floricultoras, por área de trabajo. Ecuador. 2002

ÁREA DE TRABAJO	CROMÁTIDA										NÚMERO PP										
	GCT		L.C. 95%		RCT		L.C. 95%		ICT		L.C. 95%		SI		No		RR		L.C. 95%		
Total	109	20	89	4,28	(1,32-13,87)	27	82	4,33	(1,58-11,85)	5	104	3,21	(0,38-26,91)	16	93	3,43	(1,04-11,33)				
Cultivo	37	14	23	8,83	(2,71-28,78)	16	21	7,57	(2,73-21,00)	2	35	3,78	(0,35-40,36)	8	29	5,68	(1,42-17,89)				
Post cosecha	14	2	12	3,33	(0,61-18,15)	5	9	6,25	(1,91-20,60)	0	14	---	---	1	13	5,00	(0,19-14,88)				
Fumigación	13	2	11	3,59	(0,66-19,42)	7	6	9,42	(3,21-27,65)	1	12	5,38	(0,36-80,76)	2	11	5,38	(0,66-19,42)				
Administración	4	3	1	3,59	(0,72-14,77)	3	1	4,38	(0,62-10,63)	1	13	5,00	(0,33-75,28)	0	13	5,00	(0,19-14,88)				
Bodega	4	3	1	3,58	(0,72-14,77)	3	1	4,38	(0,62-10,63)	0	3	---	---	0	3	---	---				
Riesgo	3	0	3	---	---	0	3	---	---	0	3	---	---	0	3	---	---				
Yanqui (Controlés)	70	3	67	4%	---	4	66	3,83%	---	1	69	0,53%	---	3	67	2%	---				
Punto de Referencia																					

ÁREA DE TRABAJO	CROMOSOMA										ADICIONALES										
	GCS		L.C. 95%		RCS		L.C. 95%		DIC		L.C. 95%		ANI		L.C. 95%		ACE		L.C. 95%		
Total	109	11	98	7,06	(0,92-53,73)	9	100	---	---	6	103	3,85	(0,47-31,33)	5	104	---	---	13	91	11,56	(1,58-84,67)
Cultivo	37	7	30	13,24	(1,69-103,61)	5	32	---	---	3	34	5,68	(0,61-52,67)	2	35	---	---	13	24	24,59	(3,35-180,78)
Post cosecha	14	2	12	10,00	(0,97-102,87)	0	14	---	---	1	13	5,00	(0,33-75,28)	0	14	---	---	4	10	20,00	(2,41-165,77)
Fumigación	13	1	12	5,38	(0,36-80,76)	2	11	---	---	Punto de Referencia	12	5,38	(0,36-80,76)	1	12	---	---	3	10	16,15	(1,82-143,54)
Administración	4	3	1	3,59	(0,66-19,42)	2	2	---	---	1	13	5,00	(0,33-75,28)	0	14	---	---	3	11	15,00	(1,68-133,93)
Bodega	4	3	1	3,58	(0,72-14,77)	0	4	---	---	0	4	---	---	0	4	---	---	1	3	17,50	(1,32-231,47)
Riesgo	3	0	3	---	---	0	3	---	---	0	3	---	---	0	3	---	---	0	3	---	---
Yanqui (Controlés)	70	11	59	4%	---	0	70	3,83%	0%	1	69	0%	---	0	70	0%	---	1	69	---	3,83%
Punto de Referencia																					

ÁREA DE TRABAJO	DESAP										ASOSAT										OPCT									
	RR		L.C. 95%		RCS		L.C. 95%		RVZ		L.C. 95%		SI		No		RR		L.C. 95%		SI		No		RR		L.C. 95%			
Total	109	10	99	9,17	(1,41-53,73)	7	102	---	---	18	19	0,63	(0,44-0,90)	14	25	1,47	(0,83-2,61)													
Cultivo	37	10	27	14,6	(0,71-53,73)	7	30	---	---	18	19	0,63	(0,44-0,90)	14	25	1,47	(0,83-2,61)													
Post cosecha	14	2	12	7,72	(0,19-3,00)	3	11	15,00	(1,68-133,93)	2	12	---	---	4	9	0,40	(0,17-0,91)	0	13	---	---	---	---	---	---	---				
Fumigación	13	3	10	1,24	(0,41-3,70)	4	9	21,54	(2,61-177,63)	3	10	---	---	7	7	1,94	(1,01-3,75)													
Administración	4	5	9	1,92	(0,82-4,53)	1	13	5,00	(0,33-75,28)	3	11	---	---	9	5	0,83	(0,55-1,26)	1	13	0,28	(0,04-1,91)									
Bodega	4	3	1	3,55	(0,23-7,88)	0	4	---	---	0	4	---	---	2	2	0,65	(0,24-1,74)	1	3	0,97	(0,17-5,56)									
Riesgo	3	0	3	---	---	0	3	---	---	0	3	---	---	1	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---					
Yanqui (Controlés)	70	13	57	1%	---	1	69	0%	2%	0	70	2%	---	54	16	5%	---	18	52	---	1%									
Punto de Referencia																														

SI= Sobrepasan el punto de referencia
NO= No sobrepasan el punto de referencia

Fuente y Elaboración: IFA

- Berger R, Bloomfield C, Sutherland G. Reporter of The Committee on chromosome rearrangements in neoplasia and fragile sites. Eighth International Workshop on Human Gene Mapping. Cytogenet - Cell Genet. 1985 40: 49-535
- Berry D, et al. DNA damage and growth inhibition in cultured human cells by bleomycin congeners Biochemistry. 1985. 3207-3214.
- Blair A, Grauman D, Lubin J and Fraum J. Lung cancer and other among licensed pesticide applicators. J. Natl. Cancer Inst. 1983 71: 31-37
- Bolognesi C, Parrini M, Reggiardo G, Merlo F, & Bonassi S. Biomonitoring of workers exposed to pesticides. Arc Occup Environ Health 1993 65: S185-S187.
- Bonassi S, Hagmar L, Stromberg U. Et al. "Chromosomal Aberrations in Lymphocytes predict Human Cancer independently of exposure to carcinogens. Cancer Res. 2000 60: 1619-1625
- Brown L, Blair A, Gibson R, Everett G, Cantor K, Shuman L, Burmeister L, Van Lier S, Dick F. Pesticide exposures and other agricultural risk factors for leukemia among men in Iowa and Minnesota. Cancer Res. 1990 50: 6585-6591
- Burmeister L. Cancer Mortality in Iowa Farmers 1971-78 Natl. Cancer Inst. 1981 66: 461-464
- Burneo M. Flores más que un adorno. Martes Económico El Comercio Ecuador 1994 300:7-9
- California Department of Health Service. Pesticides and cancer risks in agriculture 1990
- Cantos G, López RI, Lobato L. et al. Análisis del daño cromosómico en linfocitos de trabajadores de la cerámica expuestos al plomo. La Victoria Cotopaxi-Ecuador, 1997. Mendeliana 1998 13(1): 36-48
- Cantos G. y Lobato L. Aspectos de la contaminación ambiental y de los plaguicidas en el Ecuador (ponencia). Simposio Latinoamericano sobre Monitoreo Genético para protección de la salud humana y el medio ambiente. San José de Costa Rica 1987:1936-1941
- Carbonell E, Puig M, Xanema, Creus A. and Marcos R. Sister chromatid exchange in lymphocytes of agricultural workers exposed to pesticides. Mutagenesis 1990 5(4): 403-405
- Carbonell E, Valbuena A, Xanema N, Creus A; Marcos R. Temporary variations in chromosomal aberrations in group of agricultural Workers exposed to pesticides Mutation Res. 1995 344: 127-134
- Carrano AV & Moore DH. The rationale and methodology for quantifying sister chromatid exchange in humans in Heddle JA Ed Mutagenicity: New Horizons in Genetic Toxicology. Academic Press, New York, 1982 267 – 304.
- Carrano A. & Natarajan A. Consideration for population monitoring using cytogenetic techniques Mutation Res. 1988 204:379-406
- Cole D, Carpio F, León N. Economic burden of illness from pesticide poisonings in highland Ecuador Rev Panamericana Salud Pública / Pan Am J Public Health 2000 8(3): 196-201
- Cooper J, Saraci R. et al. Describing the validity of carcinogen screening tests. Br. J. Cancer, 1979 39: 87-89.
- Crossen P, Morgan W, Horan J, Stewar J. Cytogenetic studies of pesticide and herbicide sprayers NZ Med J 1978 88:192-195
- Dale W, Curley A., Cueto C. Pesticides in Agricultural Working Life Sciences 1966 5: 47-54
- De Ferrari M, Artuso M, Bonassi M et al. Cytogenetic biomonitoring of an Italian population exposed to pesticides: chromosome aberration and sister chromatid exchange analysis in peripheral blood lymphocytes. Mutation Res. 1991 260: 105-113.
- De Marco A; De Salvia R; Polani S; Ricordy R; Sorrenti F; Perticone P; Cozzi R; D'Ambrosio C; De Simone C; Guidotti M; Albanesi T; Duranti G; Festa F; Gensabella G; Owczarek M. Evaluation of genotoxic and cytotoxic properties of pesticides employed in Italian agricultural practices. Environ Res 2000 83(3):311-21
- Dillehay LE Jacobson- Kram & Williams JR. ADN topoisomerases and models of sister chromatid exchange. Mutation Res. 1989 215: 15-23.
- DNH & W/DDE Environment Contaminants: Guidelines of the use of mutagenesis test in the toxicology of chemical. Canada 1986 :1-3 ,
- Dresch J, Schmid ES & Bauchinger M. The cytogenetic effect of bleomycin on peripheral lymphocytes in vivo and in vitro. Mutation Res. 1978 56:341-343.
- Dulout FN, Lopez Camelo JS & Von Guadize HN. Analysis of sister chromatid exchanges (SCE) in human populations studies. Brazil J Genetics. 1992 15(1): 169-182
- Dulout FN, Pastori MC, Gonzalez Cid M, Matos E. et al. Cytogenetic analysis in plant breeders. Mutation Res. 1987 189: 381-386.

- Dulout FN, Pastori MC, Olivero OA, Gonzalez Cid M, et al. Sister chromatic exchanges and chromosomal aberrations in a population exposed to pesticides. *Mutation Res.* 1985 143: 237-244
- Duncan M & Evans H The induction of aberrations in human chromosomes following exposure to mutagens / carcinogens. *Environmental carcinogens.* 1983 :57-74
- Evans H. & O'Riordan M. Human peripheral blood lymphocytes for the analysis of chromosomal aberrations mutata test. *Mutation Res.* 1975 31: 135-148
- Evans, H.J. "Linfocitos de Sangre Pariférica para Análisis de Aberraciones Cromosómicas con Pruebas de Mutagenicidad". *Revista de Pruebas de Mutagenicidad, De. Elsevier. Edimburgo.* 1984. 405-427 pp
- FAO. Guidelines for registration and control of pesticides FAO Roma 1985
- Fisher M, Kuroda R & Sakai TT. Interaction of bleomycin A2, with Deoxyribonucleic acid: unbinding and inhibition of bleomycin induced DNA breakage by cationic thimidazole amides. Related to bleomycin A2. *Biochemistry.* 1985 24:3199-3207.
- Flessel P, Quintana P, Hooper K. Genetic toxicity of Malathion: a Review. *Environmental and Molecular Mutagenesis.* 1993 22: 7-17
- Forni A, Fustinoni S. Il Monitoraggio Biologico dell'esposizione a sostanze mutagene/cancerogene. *Advances in Occupational Medicine,* 2000 1 71-91.
- Fujiwara Y & Kondo T. Strand scission of HeLa cell DNA by bleomycin in vitro and in vivo. *Biochem. Pharmacol.* 1973 22:323-533.
- Fundación Natura. El código FAO Ingredientes olvidados: La verdad de los plaguicidas 1991 :1-126
- Fundación Natura. Il encuentro Latino Americano de la red de plaguicidas 1989
- Garry VF, Griffith J, Danzl TJ et al. Human Genotoxicity: Pesticide Applicators and Phosphine. *Science.* 1989 246: 251-255.
- Gómez-Arroyo S, Noriega-Aldana N, Osorio A, Galicia F, Ling S, Villalobos R. Sister-Cromatid exchange analysis in rural population of Mexico exposed to pesticides *Mutation Res.* 1992 281: 173-179
- Hagmar L, Brogger A, Hansteen I, Heim S, Högstedt B, Knudsen L, Lamber B, Linnainmaa K, Mitelman F, Nordeson I, Reuterwall C, Salomaa C, Skerfving S, Sorsa M. Cancer risk in humans predicted by increase levels of chromosome aberrations lymphocytes: Nordic study group on health risk of chromosome damage. *Cancer Res.* 1994 54: 2919-2922
- Hansteen I, Hasen M. Escape from the pesticides treadmill: alternatives to pesticides in developing countries. *Istitute for consumer policy research.* 1978
- Hansteen K, Hallestad L, Thiss-Evensen E & Heldaes S. Effects of vinyl chloride in man. A cytogenetic follow-up study. *Mutation Res.* 1978 51:271-278.
- Harari R, López RI, Axelson O. Exposure to organofosphates and carbamates and chromosomal aberrations: The case of a flower plantation in Ecuador. 1994-1995 enviado para publicación
- Harari R. Exposición a plaguicidas organofosforados y salud de los trabajadores en cultivos no tradicionales de exportación. Mimeo. 1992
- Harari R. y Fonseca J. Productos agrícolas no tradicionales de exportación, Precarización del trabajo y desgaste de la salud de los trabajadores; el caso de Ecuador. Seminario del consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales Chile. 1994 :1-29
- Harari R. y López PR., Exposición a plaguicidas en floricultura y efectos clastogénicos. Informe de trabajo. 1998
- Hayes WJ . Introduction. In: Hayes WJ Jr, Laws ER Jr (eds) *Handbook of Pesticide Toxicology,* Academic Press, Inc., NY, General Principles. 1991 1: 1-37.
- Henao S. Plaguicidas Organofosforados y Carbamatos. Serie Vigilancia , México OPS 1986: 3-162
- Herrera A & De la Peña E. Genotoxicidad / Carcinogenicidad de los Plaguicidas. *Rev. Toxicol.* 1989 6(3):353-367.
- Herrera A, Laborda E. Mutagenic activity The synthetic pyrethroids in salmonella typhimurium. *Mutagénesis* 1988 3: 509-514.
- Högsted B, Kolnig A, Mitelman F, Skerfving S. Cytogenetic study of pesticides in agricultural work 1980 92: 177-178
- Hook E. Perspectives in mutation epidemiology (ICPEMC) *Mutation Res.* 1982 99: 373-382
- Hoopingarner R & Bloomer W. Lymphocyte chromosome analysis of pesticide exposed individuals. *Intern. Cong. Plant Protection Paris.* 1970 7: 772.
- Huang C. Effect on growth but not on chromosomes of the mammalian cells after treatment with

- three organophosphorus insecticides. *Proc Soc Exp Biol Med* 1973 142: 36-40.
- IARC – IARC. Monographs the evaluations of the carcinogenic risk of chemicals to humans Lyon N° 24. 1980
 - IMBCE. Detección de la Mutagenicidad de Contaminantes Ambientales. La Plata Argentina 1980
 - ISCN. An International System for Human Cytogenetic Nomenclature. D. G. Harnden & HP Klinger, Eds. (Karger, Basel, Switzerland) 1985 : 66-76.
 - Jablonická A, Paláková H, Karelova J, Barbouti A, Vargova M. Analysis of chromosomal aberration and sister chromatid exchange in peripheral Blood lymphocytes of workers with occupational exposure to Mancozeb – containig fungicide Novozir Mn 80. *Mutation res.* 1989 224: 143-145
 - Josikc G, Vidakovic A, Spasojevic-Tisma V. Cytogenetic Monitoring of Pesticide Sprayers *Environmental Research* 1997 75: 113-118
 - Kapp RW, Picciano DJ & Jacobson CB. Y-Chromosomal non disjunction in dibromochloropane exposed work men. *Mutation Res.* 1979 64 (1): 47-51.
 - Kato H. Mechanisms of sister-chromatid exchanges and their relation to the production of chromosomal aberrations. *Chromosome* 1977 59: 179-191.
 - Kuo MT & Hsu TC. Biochemical and cytological studies of bleomycin actions on chromatin and chromosomes. *Chromosoma (Berl)*. 1978 68:289-240.
 - Kuo MT, Haidle CW & Inners LD. Characterization of bleomycin resist DNA. *Biophys. J.* 1973 13:1296-1306.
 - Kuorakis A, Mouratidou M, Kokkinos G, Bauborti A, Kotsis A, Murelatos D. Dozi- Vassiliades Frequencies of chromosomal aberration in pesticides sprayers working in plastic green house. *Mutation Res.* 1992 279: 145-148
 - Laborda E. , De la Peña E, Cols. Evaluación mutagénica de los plaguicidas . *Rev. Sanidad Higiene Publica* 1985 59: 1201-1214 .
 - Lander BF, Knudsen LE, Gamborg MO, Jarventaus H, Norppa H. Chromosome aberrations in pesticide-exposed greenhouse workers. *Scand J Work Environ Health* 2000 26 (5):436-42
 - Lando C, Hagmar L, Bonassi S Biomarkers Of cytogenetic Damagein Humans an risk of cancer. The European Study Group pf Cytogenetic Biomarkers and Health (ESCH) *Med Lav*, 1998: 89: (2): 124-131
 - Latt S. Sister Chromatid Exchange Formation. *Annu. Rev. Genet.* 1981 15: 11-55
 - Lewin B. *GENE V* . Ed University. 1994 :1000-1025
 - Lieberman AD; Craven MR; Lewis HA; Nemenzo JH Genotoxicity from domestic use of organophosphate pesticides *J Occup Environ Med* 1998 40 (11):954-7
 - Linnainma K. Sister chromatid exchanges among workers occupationally exposed to phenoxi acid herbicides 2,4-D and MCPA. *Teratogen Carcinogen Mutagen.* 1983 3: 269-279.
 - López-P. R. Efectos mutagénicos de la fototerapia en recién Nacidos hiperbilirrubinemicos: Tesis de grado para obtención del título de Especialista en Ciencias Básicas Biomédicas. Con mención en genética. Facultad de Ciencias Medicas. U. C. E. 1990: 1-92
 - López R, Martelli L, Ruales J y cols. Inestabilidad cromosómica en neurofibromatosis. *Rev Fac Cien Med*, 1991 16(1-2):17-23
 - López R, Serrano C y Cols. Principios de genética Molecular y Citogenética Humana en el Laboratorio. Ed FCM 2004 1-56
 - Malesani J. La floricultura aplica estrategias para mejorar su producción y controles ambientales. *Desafio Fundacyt* 2001 2(3) : 38-41
 - Martelli L, Estudio Clínico e Citogenético de Pacientes con Síndrome de Gorlin, Faculdade de Medicina de Ribeirao Preto 1986, 18 (Tese de Mestrado)
 - Milius S. Pesticides SOS. UNICAMP. 1988 : 1-52
 - Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de sanidad vegetal Departamento de programación Movimiento estadístico de plaguicidas. 1997
 - Moorhead PS, Nowell PC Mellman WJ et al. Chromosome preparations of leukocytes cultured from human peripheral blood. *Exp Cell Res.* 1960 20: 613-616.
 - Nakayama T , Kodama M, Nagata C. Generation of Hydrogen Peroxide and superoxide anion radical from cigarette smoke. *Gann* 1984 75: 95-98
 - Nava M, Villalobos H, Blanco S. Alteraciones Cromosómicas en Cultivadores del Guayabo Expuestos a Plaguicidas. *Rev. ICLAM.* 2001 24: 19-24
 - Nehez M, Berencsi G, Paldy A, et al. Data on the chromosome examinations of workers exposed to

- pesticidas. *Regul Toxicol Pharmacol.* 1981 1: 116-122.
- Nehez M, Boros P, Ferke A, Mohos J, Palotas M, Vetro G, Zimányi M, Dési I. Cytogenetic examination of people working with agrochemical in the southern region of Hungary. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 1988 8:37-44
 - Nogueira MDP. *Cáncer Ocupacional.* Fundación Oncocentro. São Paulo. 2 ed 1992. 1-52
 - Ohama K & T Kadotani. Cytological effects of bleomycin on cultured human leukocytes. *Jpn. J. Hum. Genet.* 1970 14:293-297.
 - OIT /OMS Epidemiología de las enfermedades y accidentes relacionados con el trabajo. Décimo Informe Comité Mixto OIT/OMS sobre Higiene del trabajo. Series de Informes Técnicos 777 Organización Mundial de la Salud Ginebra 1989
 - OPS. Prevención y control de las enfermedades genéticas y los defectos congénitos. Washington 1984 1-26
 - Oviedo J. Proyecto de vigilancia Biológica de intoxicaciones por plaguicidas Mimeo 1992 :1-80
 - Paldy A, Puskas N, Vincze K & Hadhazi M. Cytogenetic studies on rural populations exposed to pesticides. *Mutation Res.* 1987 187: 127-132.
 - Paz y Miño C, Bustamante G, Davalos V, Burgos R, Pérez J.C, Sánchez M, Leone P. Monitoreo Cito-genético en población ecuatoriana expuesta ocupacionalmente a pesticidas. *Rev. Facultad de Ciencias Médicas* 2000 25: 15-21
 - Pérez-Sevilla P. Plaguicidas y Contaminación *Colibri* 1987 2: 32-35
 - Perry P & Wolff S. New Giemsa method for differential staining of sister chromatids *Nature* 1974 251: 256-258
 - Pilinskaya MA. To the question of the cytogenetic effect of pesticide Pirimor in human peripheral lymphocyte culture in vivo and in vitro. *Cytology Genetika.* 1982 2: 38-42.
 - Povirk LF, Hogan M & Dattagupta N. Binding of bleomycin to DNA: intercalation of the bithiazole rings, *Biochemistry.* 1979 19: 96-101.
 - Proyecto Argentino de Educación y Acción en Plaguicidas. El círculo vicioso de los Plaguicidas: alternativas en países en desarrollo. 1980
 - Proyecto Argentino. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Detección de la acción mutagénica de los contaminantes ambientales. 1992
 - Puga M, Fuentes C. Análisis del daño cromosómico en trabajadores artesanales del caucho. 1998 tesis de doctorado
 - Rabello M, Becak W, De Almeida W, Pigati P, Ungarro M, Pereira C. Cytogenetic study on individuals occupationally exposed to DDT. *Mutation Res* 1975 28: 449-454
 - Richarson A. Pesticides *Arch. Environm. Health.* 1967 14 : 703-8
 - Rita P, Reddy P & Reddy V. Monitoring of Workers Occupationally Exposed to Pesticides in Grape Gardens of Andra Pradesh. *Environmental Res.* 1987 44: 1-5.
 - Rupa D, Reddy P & Reddi O. Frequencies of chromosomal aberrations in smokers exposed to pesticides in cotton fields. *Mutation Res.* 1989 a 222: 37-41.
 - Rupa D, Reddy P & Reddi O. Analysis of sister-chromatid exchanges, cell kinetics and mitotic index in lymphocytes of smoking pesticide sprayers. *Mutation Res.* 1989 b 223: 253-258.
 - Rupa D, Reddy P & Reddi O. Clastogenic effect of pesticides in peripheral lymphocytes of cotton-field workers. *Mutation Res.* 1991 261: 177-180.
 - Salud (editorial). El cancer profesional se puede prevenir. *Expreso Lima* junio 1989 :4
 - Savage JR. Classification and relationships of induced chromosomal structure changes. *Journal of Med Genet.* 1975 21:103-122
 - Scarpato R, Migliore L, Angotzi G, Fedi A, Miligi L, Loprieno N. Cytogenetic monitoring of a group Italian Floriculturists: No evidence of ADN damage related to pesticide exposure. *Mutation Research* 1996 367: 73-82
 - Scharader G. Efects by organophosphorus insecticide *Enviroment Res.* 1953 14 : 170-174
 - Scott D & Zampetti-Bosler F. The Relationships between chromosome damage cell cycle delay and cell killing induced by bleomycin of X Ray. *Mutation Res.* 1985 151:83-88.
 - Sen P & Hittelman W. Kinetics and extent of repair of bleomycin induced chromosome damage in quiescent normal Human fibroblasts and Human Mononuclear Blood Cells. *Cancer Res.* 1984 44:591-596.
 - Senanayake N. Karalliedde Neurotoxic effects of organophosphorus insecticides *N. Eng. J. Med* 316 1987: 761-3.

- Solomon E & Bobrow M. SCE- a sensitive assay of agents damaging human chromosomes *Mutat Res.* 30:273-278 (1975).
- Sorsa M, Falck K, Vainio H. Detection of worker exposure to mutagens in rubber industry by use of the urinary mutagenicity assay. *Environmental Mutagens and Carcinogens.* ed. by Sugimura T, Kondo S, Takebe H. University of Tokio. Press Alan R. 1982 323-330.
- Steeland K, Carrano A, Racliffe J, Clapp D, Ashworth L, Meinhardt T A cytogenetic study of papayas workers exposed to ethylene dibromide. *Mutation Res.* 1986 170: 151-160
- Stocco R de CW, Beçak W, Gaeta R & Rabello-G. MN. Cytogenetic studies of workers exposed to methyl parathion. *Mutation Res.* 1982 103: 71-76.
- Stubbs H, Haris J. And Spaer R A proportionate mortality analysis of California agricultural worker 1978-1979. *Am. J. Ind. Med.* 1984 6: 305-320
- Takeshita M, Grollman AP & Horwitz SB. Effect of ATP and other nucleotides on the bleomycin induced degradation of vaccinia virus DNA. *Virology.* 1976 69:453-456.
- Tamura S, Nakamori S, Kuroki T, et al. Association of cumulative allelic losses with tumor aggressiveness in hepatocellular carcinoma. *J Hepatol (Denmark).* 1975 27(4) : 669-76
- Tamura H, Sugiyama Y & Sugahara T. Bleomycin induced chromosome aberrations in cultured human lymphocytes at various cell phases. *Acta Obstet. Gynecol. Jap.* 1975 22:120.
- Taylor J. Sister Chromatid exchanges in tritium -labeled chromosomes. *Genetics* 1958 43: 515-529
- Thompson J, Thompson M. *Genética en Medicina.* 4ª ED. Ed. Salvat 1996 : 11-116
- Trepel, F. "Kunetik lymphatischer Zellen" *Lymphocyt und Klinische Immunologic.* H. Telm and Benemann H eds. 1975: 16-26
- UNESCO – ROSTLAC. Proyecto Sistema Interamericano de Genética Toxicológica. Montevideo-Uruguay. 1987 : 3-17
- Umezawa K, Mutsuko S Tajiro M & Sugimura T. Inhibition of chemically induced sister-chromatid exchanges by clastatins. *Chem Biol Interact* 1079 24:107-110
- Vainio H, Falck K, Mäki-Paakkanen J & Sorsa M. Possibilities for identification of genotoxic risks in the rubber industry: use of urinary mutagenicity assay and chromosomal SCEs. In: Armstrong B & Bartsch H (eds) *Environmental Host Factors in Carcinogenesis* (IARC Scientific Publications, Lyon, International Agency for Research on Cancer. 39: (1982).
- Van Bao T, Szabo Y, Ruzicska P & Czeizel E. Chromosome aberrations in patients suffering acute organic phosphate insecticide intoxication. *Humangenetik* 1974 24: 33-58.
- Vig BK & Lewis R. Genetic toxicology of Bleomycin. *Mutat Res.* 1978 55:125-145.
- Vogel F. *Motulsky G Human Genetics.* 2ª ED. Ed Springer 1986 : 356-360
- WHO a "Guidelines for Study of Genetic Effects in Human Population". *Environmental Health Criteria* 46 , World Health Organización , Geneva, 1985 32 – 46
- WHO b "Guide to short-term Tests for detecting mutagenic and Carcinogeni Chemicals" *Environmental Health Criteria* 51 , World Health Organización , Geneva, 1985
- Whorton R, Brown E, Ptashne M. Substituting an alpha-helix switches the sequence-specific DNA interactions. *Cell (United States).* 1984 38(2) :361-9
- Wild D. Mutagenicity studies on organophosphorus insecticides: *Mutation Res.* 1975 32: 133-150
- Yoder J, Watson M & Benson WW. Lymphocyte Chromosome analysis of agricultural workers during extensive occupational exposure to pesticides. *Mutation Res.* 1973 21: 335-340.
- Yunis JJ, Soreng A. Constitutive fragile sites and cancer. *Science (United States).* Dec 7 1984. 226(4679) :1199-204

Trabajo, género y salud en la mujer trabajadora de la floricultura

Natalia Harari F., Florencia Harari F., Rocio Freire M. , Raúl Harari A.

1. Género y sociedad

Los temas de género han adquirido gran importancia en el desarrollo de proyectos, propuestas metodológicas y reivindicaciones sociales. Sin embargo, su abordaje ha estado marcado por la fuerte tendencia a establecer estereotipos y darlos por cuestiones definitivas. Algunos autores insisten en que " los estereotipos se activan cuando no se dispone de mucha información".

En el esquema de los mismos se destacan dos tipos de procesos:

- 1) Los que intervienen en la formación y actualización de los estereotipos y,
- 2) Los que actúan durante su funcionamiento, una vez que estos han sido formados o actualizados" (Género y Sociedad, Juan Fernández, Coordinador).

En todo caso, estos procesos de generación de estereotipos de género dependen de expectativas sociales, experiencias previas, prejuicios, interacciones, atavismos, etc.

Entre el positivismo crudo y el construccionismo social, entre descubrir la realidad y crearla, entre la validación empírica y las razones de utilidad social o histórica, se inserta la presencia de la psicología que introduce la preocupación por la búsqueda de la construcción psicosocial. Bajo estas disciplinas se estimula la necesidad de diferenciar y advertir sobre las situaciones en que las diferencias de sexo son experimentadas como de género.

El funcionamiento cognoscitivo así como los contenidos relativos a las categorías de sexo y están vinculados a las relaciones sociales de sexo, estas relaciones desiguales están ligadas a una posición social superior de los varones.

En ese sentido calificación de actividades femeninas podría estar significando discriminación de otras tareas , exclusión o subordinación.

Hasta lo genético (como forma de adaptación biológica), lo cultural (la maternidad y la crianza como responsables de la división doméstica-publica) y lo histórico (lo económico y lo social , las clases y las jerarquías) han sido argumentados teóricamente como explicaciones de la subordinación.

Generalmente de lo anatómico se pasa a la realidad de los sexos y de allí a la relación sexo-género.

Por esta razón la comprensión de la articulación sexo-género, desde un planteamiento interdisciplinario debe partir de la historicidad de los actores, deconstruyendo los hechos de la diferencia e invirtiendo el esfuerzo investigador en análisis comprensivos sobre la historia interna de las supuestas realidades naturales.

La evolución desde el estudio del sexo como variable sujeto, al sexo como categoría social permite superar las clásicas posiciones fundamentalistas. La perspectiva de género debe construirse y se ha revelado como un elemento de alcance explicativo al integrar la significación de la diferencia biológica en las relaciones sociales e individuales, integrando los aspectos culturales, y dentro de ese contexto incluyendo lo psicológico.

Sexo identificado con lo biológico y género con lo social, presentado de manera aislada y sin relaciones entre sí o desvinculadas del contexto, no permiten una visión de conjunto de la cuestión.

Pero, acudiendo a lo específico y delimitado, en el microespacio delimitado aunque no desprendido del contexto general se puede avanzar en el conocimiento de elementos que pudieran generar o facilitar las desigualdades.

Es cierto que la división del trabajo según sexo, el papel de esposa y madre, aíslan a las mujeres de lo público, pero, al pasar a formar parte del mercado de trabajo, se abre una dimensión más amplia que posibilita indagar sobre los nexos en el ámbito social del trabajo.

En pleno modelo de apertura y ajuste , los estereotipos mas comúnmente manejados, domésticos- privados y de maternidad y crianza, para ubicar el rol de la mujer, no desaparecen pero se articulan de nuevas formas, en medio de los efectos de la economía sobre la mujer. Aumento de las mujeres jefes de hogar, la mujer más afectada por la pobreza, la mujer subordinada social y políticamente e, incluso, hasta hace poco jurídicamente, sus roles comunitarios constantemente jaquea-

dos por las urgencias económicas, sociales o familiares inmediatas, son parte del nuevo complejo. En ese marco los nuevos mecanismos de la reproducción social tienen para ella funciones específicas, pero también la posibilidad de contradecirlos.

2. La relación trabajo-género

Mucho se ha dicho respecto a las profesiones u ocupaciones femeninas, las características de estas que las hacen más aptas para ciertos trabajos, sin embargo de lo cual, a más de las resistencias lógicas que ellas ocasionan se encuentran los desmentidos de las realidades que, mediatizadas por contextos socio-culturales diversos llevan a desbordar estos supuestos límites.

Muchos trabajos de mujeres son desarrollados por hombres, y muchos trabajos de hombres son asumidos por mujeres. Las jancheras (recolectoras de material de la mina para venderlo en los molinos) de la Ponce Enríquez hacen trabajos "de hombres", y los trabajadores de flores, cuando se aumentó el permiso de maternidad para las trabajadoras, fueron redescubiertos con cualidades similares a las mujeres para tratar la flor.

Acceso más lento y tardío al mercado laboral, problemas para mantener el trabajo, diferencias en los ingresos, mayor desempleo. el "doble trabajo" asalariado y doméstico, o la unificación de ambos en el trabajo domiciliario, además de roles específicos dentro de las diversas formas de organización del trabajo, son realidades cotidianas para la mujer trabajadora. Por lo tanto su intervención en la reproducción de la fuerza de trabajo ocupa un lugar específico que influye además al contexto laboral y desde allí lo proyecta a lo social en su dimensión más integral.

La evolución de los mercados laborales han sido un contexto específico donde se debió insertar el trabajo femenino. Cuando se superaron modalidades recesivas y sin llegar a momentos de expansión favorables, en el límite de lo relativamente desfavorable, la presencia de la mujer en el mercado de trabajo ha participado del crecimiento y del ingreso, pero a costa de extensión de la jornada laboral o de ritmos de trabajo demasiado elevados.

Por otro lado esto influye en las características de clase que es un nuevo nivel de asunción que favorece su desarrollo como trabajadora.

Pero, aún los sindicatos, interesados en estos temas, no lograron superar esta situación: mejoraron las condiciones en que se daba la realidad de la mujer, impulsaron su participación sindical y social, pero no lograron superar al interior de las organizaciones los problemas de jerarquía, peso específico o inclusión reivindicativa completa.

Por eso es interesante abordar temáticas específicas para recrear estos aspectos, como intentamos hacerlo en esta oportunidad.

3. Género, trabajo y salud

Aunque con frecuencia se cae en el reduccionismo de analizar trastornos de la salud de la mujer vinculados estrictamente a la salud reproductiva, debe rescatarse la salud integral de la mujer puesto que allí seguramente se encontrará en una dimensión mas amplia y correlativa con la salud del hombre.

Desde una perspectiva mas amplia que supere los problemas de complicaciones del embarazo, parto y puerperio, cáncer de útero y de cáncer del cuello de útero y cáncer de mama, que de por si son importantes y están mejor registrados, tenemos infinidad de trastornos de salud de la mujer trabajadora que no son registrados o son escondidos en otros diagnósticos.

Las mujeres trabajadoras presentan sordera, intoxicación con solventes, problemas de silicosis, intoxicaciones con plomo, de la misma forma que los hombres cuando están expuestas a esos riesgos y en algunos casos agravado por sus características hormonales o anatómo-funcionales (distribución de la grasa corporal, etc.)

Desde el punto de vista de la salud mental, las diversas formas de organización del trabajo adecuan sus espacios y tiempos para la utilización de una preconcebida fuerza de trabajo femenina. El taylorismo en ese sentido ha reforzado la división sexual del trabajo al enfatizar en supuestas características propias de las mujeres y si no se presentan las supuestas características propias, obligando a aprenderlas rápidamente. Destrezas manuales, minuciosidad y rapidez son requeridas bajo esa modalidad y el propio sistema obliga a adaptarse o desarrollar esas características. Se ha demostrado que mientras las mujeres son destinadas a trabajos de la cadena, repetitivas o monótonas, los hombres son

polivalentes, rotan y tienen mas oportunidades de desarrollarse y posicionarse en el trabajo.

En cuanto a las enfermedades crónicas, la aparición mas frecuente en los hombres, como en el caso del cáncer profesional, se debe mas que a inmunidad femenina, a que ellas se han incorporado hace menos tiempo al mercado de trabajo y se requiere de mayor exposición para que aparezcan esos trastornos. Los hombres tienen mayor numero de años de exposición. Por otro lado, en el caso de la producción agrícola donde hay elevada exposición a plaguicidas comienzan a manifestarse ese tipo de patologías crónico degenerativas, como el cáncer, también entre las mujeres.

Las políticas de salud no han recogido, ni registrado esta situación y la ausencia de su presentación hacen que exista un vacío que sigue dejando situaciones sin identificación, como si nada pasara en los lugares de trabajo. Esto, que también se produce entre los hombres, en la mujer se presenta de manera generalizada. No se trata de esperar la aparición de enfermedades profesionales las cuales parecen diluirse en medio de un espacio productivo flexible que no permite que los trabajadoras transcurran demasiado tiempo en los mismos puestos de trabajo. Si a ello se suma la falta de instrumentos de detección sensibles a los llamados síntomas centinela, estamos frente a un panorama de falta de problemas que es ficticio.

Las políticas de salud han buscado intervenir sobre los temas de la salud reproductiva como embarazo parto y puerperio, sobretodo preocupadas de la elevada mortalidad materna que, a pesar de las mejoras alcanzadas sigue siendo un problema que preocupa, pero no han incursionado en estas especificidades que son relevantes desde el punto de vista del sexo y del género y ponen en contacto ambos aspectos en el ámbito del trabajo. Anexos No. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Género, trabajo y salud en la floricultura.

En la búsqueda de encontrar evidencias de la situación particular de las mujeres y considerando su elevada presencia, mas del 60% de la fuerza de trabajo permanente en las florícolas, se diseñó un estudio transversal en dos empresas con la finalidad de recuperar información sobre aspectos de salud mental de la mujer trabajadora y su relación con la actividad productiva que realizan.

Objetivos

Identificar aspectos de salud psico-física asociados a las diversas formas de organización del trabajo de las mujeres de dos plantaciones de flores del Área de Yaruquí.

Métodos y Técnicas

Se identificaron dos plantaciones con características diferentes y se estudió la totalidad de mujeres (100%) que laboran en ellas y dos grupos de hombres, uno de cada plantación.

Para la obtención de información básica de condiciones de vida y de trabajo se utilizó la encuesta IFA y se utilizó el formulario de entrevista de Inventario Breve de Síntomas, obtenido del Manual de Pruebas Neuroconductuales (Berna van Wendel de Joode y Colaboradores, Costa Rica, 2000). La información se procesó agrupando los síntomas de acuerdo a lo sugerido por los autores en dominios de varios tipos de problemas: somatización, obsesivos-compulsivos, sensibilidad interpersonal, depresión, ansiedad, hostilidad, ansiedad fóbica, paranoia, psicotismo, síntomas adicionales y un Valor Total de todos los dominios juntos.

Los indicadores fueron analizados cualitativa y cuantitativamente y los resultados se presentan a continuación.

3.1 La Floricultura en el Área de Yaruquí

El Área de Yaruquí ha sido especialmente considerada para instalar plantaciones florícolas por reunir condiciones climáticas adecuadas para lograr una buena producción de flores.

En la Parroquia existen 84 plantaciones, especialmente de rosas, pero también hay algunas que combinan rosas con gypsophilla, limonium, etc .

Alrededor de estas plantaciones, que son importantes fuentes de trabajo, se ha fortalecido el comercio, el transporte, se han creado o ampliado servicios y empresas que sirven a las plantaciones con soporte técnico, los sitios de comidas y alojamiento han aumentado, convirtiendo a la zona en un verdadero centro de desarrollo local que ha beneficiado a los pobladores del área.

3.2 Resultados de la Empresa A

Esta empresa situada en Yaruquí produce gypsophilla y rosas, por lo que tiene un área de invernaderos y áreas de producción abiertas. Tiene aproximadamente 80 trabajadores en total, siendo el 50% mujeres.

La empresa tiene las siguientes áreas de trabajo: cultivo, post - cosecha, bodega, mantenimiento, fumigación, reservorio y riego, y servicios como comedor, vestidores, dispensario médico.

Se estudió a 41 mujeres (100%), quienes contestaron la encuesta que registran las siguientes características económico-sociales, y 14 hombres :

a) Edad y Estado Civil

> Un 24% de ellas tiene menos de 20 años de edad y algunas de ellas son menores de 18 años, lo cual se considera Trabajo Infantil. El 63% tienen entre 21 y 30 años y solo un pequeño grupo tiene más de treinta años de edad. Por lo tanto las preferencias de la empresa son de mujeres jóvenes y en edad fértil, lo cual se asocia con que estén casadas y tengan hijos o deseen tenerlos. De hecho 46% de estas mujeres están casadas y más del 50% de ellas tienen hijos (22 mujeres), incluso una de ellas está en gestación (Cuadros No. 1, 2 y 3)

b) Lugar de dónde provienen

> La mayor parte de estas mujeres provienen de lugares cercanos como Yaruquí, Pifo, etc.

c) Trabajo Anterior

> Un 29% de las mujeres proviene de otras plantaciones de flores, lo cual indica que por un lado tienen experiencia y por otro, que hay una rotación importante de personal en estas empresas, que los trabajadores hacen por diversas razones como búsqueda de

Cuadro N° 1
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A
según grupos de edad.
Ecuador. 2002

Grupos de Edad.	Nº	%
16 - 20 años	10	24
21 - 30 años	26	63
31 - 40 años	5	13
41 - 50 años	0	0
Más de 51 años	0	0
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

Cuadro N° 2
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A
según estado civil.
Ecuador. 2002

ESTADO CIVIL	Nº	%
Casadas	19	46
Solteras	16	39
Separadas o Divorciadas	1	3
Unión Libre	3	7
Viudas	2	5
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

Cuadro N° 3
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A
tengan o no hijos.
Ecuador. 2002

Tenencia de Hijos	Nº	%
Si	22	54
No	18	43
En gestación	1	3
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

mejores ingresos, mejores condiciones de trabajo u otras razones en menor proporción. Hay un 34% de mujeres que nunca han trabajado y que ahora ingresan, a través de las plantaciones de flores en el mercado de trabajo. Las mujeres que provienen del sector industrial o comercial son las menor porcentaje (Cuadro No. 4).

d) Exposición a Plaguicidas

> 26% de las mujeres encuestadas ha estado expuesta al uso de plaguicida en trabajos anteriores y ellas son fundamentalmente las que vienen de otras plantaciones de flores, aunque al realizar trabajo agrícola algunas de ellas entran en contacto con los mismos. (Cuadro No. 5).

e) Instrucción

> La mayor parte de estas mujeres tiene Instrucción Primaria Com-

Cuadro N° 4
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A
por antecedentes laborales.
Ecuador. 2002

Trabajo Anterior	Nº	%
Agrícola	12	29
Industrial	4	10
Comercio	2	5
Otros	9	22
No trabajaba	14	34
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

pleta (39%), 53% tiene secundaria incompleta o completa y hay una sola trabajadora con instrucción universitaria incompleta y una con formación universitaria completa. Solo una trabajadora tiene primaria incompleta. (Cuadro No. 7).

Cuadro N° 5
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A
por utilización de plaguicidas en trabajos anteriores.
Ecuador 2002

Utilizó plaguicidas en trabajos anteriores	Nº	%
Si	11	27
No	30	73
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

Cuadro N° 6
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A
por área de trabajo.
Ecuador. 2002

Área de Trabajo	Nº	%
Administración	6	15
Cultivo	15	36
Mantenimiento/aseo	1	3
Post-cosecha	19	46
Total.	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

f) Lugar de Trabajo

> En cultivo se concentra el 36% del personal femenino, y en post - cosecha el 46% de ellas. En administración hay 6 mujeres (14%) y una sola mujer labora en mantenimiento (Cuadro No. 6).

g) Parcela Propia

> 31% de las mujeres tienen parcela propia y la trabaja en su casa.

h) Antigüedad en el trabajo actual

> Un 48% de las mujeres trabaja menos de un año en la plantación, lo que confirma la elevada rotación antes mencionada. 27% trabajan entre uno y dos años y sólo 22% trabaja más de tres años en la empresa (Cuadro No. 8)

Cuadro N° 7

Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A por nivel de instrucción.

Ecuador. 2002

INSTRUCCIÓN	Nº	%
Primaria Completa	16	38
Primaria Incompleta	1	3
Secundaria Completa	8	19
Secundaria Incompleta	14	34
Universidad Completa	1	3
Universidad Incompleta	1	3
No estudió	0	0
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

Cuadro N° 8

Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A según antigüedad en la empresa.

Ecuador. 2002

ANTIGÜEDAD	Nº	%
< 1 año	20	48
1 año - 2 años	11	27
2 años - 3 años	1	3
3 años o más	9	22
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

i) Número de Embarazos.

> De las 19 mujeres casadas 9 han tenido al menos un embarazo,

> Dos embarazos y 5 más de dos embarazos. Cinco de las 19 mujeres casadas han tenido abortos. Cuadros No. 9 y 10.

Cuadro N° 9
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A
por número de embarazos.
Ecuador. 2002

Nº de Embarazos	Nº	%
Ninguno	17	41
Uno	9	22
Dos	9	22
Tres	2	5
Cuatro	3	7
Más	1	3
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

Cuadro N° 10
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A
por presencia de abortos.
Ecuador. 2002

Abortos	Nº	%
Si	5	13
No	36	87
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

j) Viven con su Esposo:

> De las encuestadas 17 de las 19 mujeres casadas vive con su esposo

k) Salario mensual:

> El 90% de las mujeres gana entre 108 y 200 dólares mensuales. El 5% gana entre 200 y 300 dólares y sólo dos mujeres ganan más que esos valores en la empresa.

m) Labor en tiempo extra

> Casi el 100% de las trabajadoras labora horas extras, tiempo cuya duración varía según los momentos picos de producción (San Valentín, Día de la Madre, etc.) lo cual se produce varias veces al año. En esos casos, como San Valentín por ejemplo, las mujeres pueden hacer 30 horas extras o más a la semana y trabajar de lunes a domingo ininterrumpidamente.

n) Económico:

> El uso del presupuesto en diversos rubros se distribuye de la siguiente manera:

Los gastos en alimentación son entre 10 y 30% del ingreso en 9 casos y entre 31 y 60% en 26 casos y hay 5 mujeres que no gastan, por diversos motivos, en alimentación.

> Los gastos en vestido son entre 10 y 100 dólares en el 63% de los casos, y 13 mujeres no gastan en vestido.

> 48% de las mujeres gasta entre 10 y 40 dólares mensuales en salud y 46% no gasta en salud.

> Solo 24% de las mujeres tiene gastos en transporte

Otros gastos en que incurrir en menor medida son: educación, gastos fijos (arriendo, luz, agua, teléfono). Llama la atención que sólo 12% de las mujeres tiene gastos de recreación. (Cuadros No . 11, 12, 13, 14, 15 y 16)

Cuadro N° 11
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A
según tramos de ingresos mensuales
Ecuador. 2002

Ingresos Mensuales	Nº	%
108 - 200 dólares	37	89
200 - 300 dólares	2	5
301 - 500 dólares	1	3
600 - más dólares	1	3
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

Cuadro N° 12
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A
según gastos mensuales en alimentación
Ecuador. 2002

Gastos mensuales en Alimentación	Nº	%
10 - 30 dólares	9	22
31 - 60 dólares	27	65
No gasta	5	13
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

Cuadro N° 13
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A
según gastos mensuales en vestido
Ecuador. 2002

Gastos mensuales en Vestido	Nº	%
10 - 100 dólares	26	63
100 - 200 dólares	0	0
Más de 200 dólares	2	5
No gasta	13	32
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

Cuadro N° 14
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A
según datos mensuales de salud.
Ecuador. 2002

Gastos mensuales en Salud	Nº	%
10 - 40 dólares	21	49
Más de 40 dólares	1	3
No gasta	19	48
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

Cuadro N° 15
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A
según gastos mensuales en transporte.
Ecuador. 2002

Gastos mensuales en Transporte	Nº	%
10 - 30 dólares	10	24
Más de 30 dólares	1	3
No gasta	30	73
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

Cuadro N° 16
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa A
según otros gastos mensuales.
Ecuador. 2002

Otros gastos mensuales	Nº	%
Educación	7	16
Ahorro	2	5
Arriendo y gastos fijos (luz, agua, teléfono, etc.)	11	27
Deudas	4	10
Gastos Extras	6	15
No gasta	11	27
Total	41	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

> Si se considera que en 95% de los casos el esposo de estas mujeres trabaja, podemos decir que el ingreso puede permitir ampliar ciertos consumos previos, pero difícilmente incorporar otros gastos o acceder a otros productos o servicios.

o) Socio - Cultural:

> Desde el punto de vista socio - cultural, encontramos que 49% de las mujeres refieren que su trabajo en la producción de flores ha producido cambios en sus vidas. Esos cambios se han producido en: alimentación en 41 % de los casos, 29% en vestido, 10% en transporte, 14% mejoró el acceso al estudio, 14% mejoró en acceso a la salud, 43% en compras para el hogar, pero respectivamente, en los mismos rubros, porcentajes de entre 10 y 15 % dicen haber empeorado y el resto, porcentajes similares a los de mejoras, permanecen igual. Finalmente, solo 7 de 41 mujeres dicen que ahora viven mejor (17%) .

p) Género:

Desde el punto de vista de género la situación es la siguiente:

> 58% de las mujeres casadas menciona que la relación con su esposo ha cambiado desde que trabaja, solo 3 de las 16 mujeres menciona que la disposición del dinero ha mejorado, el resto dice que sigue igual y es el marido quien decide los gastos. Solo en 4 casos el esposo ha comenzado a colaborar en el cuidado de los hijos., solo en 2 de casos los hombres cocinan en la casa, y solo en un caso el hombre ayuda a limpiar la casa.

q) Familia:

> En cuanto a sus aspectos familiares las trabajadoras refieren que: 54% dejan a sus hijos con familiares (abuelas, hermanas, etc.), 22% los dejan solos en sus casas y en dos casos lo dejan con la vecina. (Cuadro No.17)

Cuadro N° 17

Lugares donde se hace del cuidado de los niños de las mujeres trabajadoras dela Empresa A mientras trabajan. Ecuador. 2002

Lugares donde se hace el cuidado de los niños.	Nº	%
Casa de la abuela/familiares	12	55
Con la Vecina	2	9
En la casa	2	9
En la escuela/casa	5	22
Son grandes	1	5
Total	22	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

> Los niños son generalmente atendidos por familiares y en varios casos las trabajadoras deben pagarles. Es así que en el 36% de los casos, les retribuyen el trabajo de 8 a 20 dólares, en 18% de los casos el pago va de 20 a 40 dólares y en el 40% de los casos ese cuidado no les cuesta. La mayor parte de las madres, 14 de las 22 que tienen hijos, dicen que el trabajo sí les afecta la relación con los niños.

> 24% de los trabajadores mencionan que hacen tareas agrícolas en sus casas, aunque esta actividad está mayormente reservada a las solteras o mujeres sin hijos. Incluso algunas que no las realizaban anteriormente ahora las realizan para complementar los ingresos.

r) Sanitario - Salud:

En cuanto a la situación de salud, las trabajadoras refieren:

> 65% han tenido problemas de salud desde que han comenzado a laborar en las actuales empresas. Los problemas que aquejan a estas trabajadoras son respiratorios, digestivos y osteomusculares en su gran mayoría.

> 65% de las trabajadoras mencionan que les afectan los químicos que utilizan en la plantación.

Embarazos y Abortos:

> De las 41 trabajadoras, 24 se han embarazado y 4 han tenido abortos.

Uso de Anticonceptivos:

> 24% de las trabajadoras mencionan utilizar métodos anticonceptivos tales como inyecciones, DIU, preservativos o pastillas.

Salud

> 65% de las trabajadoras indica que los agroquímicos sí les afectan.

> 40% de las trabajadoras tienen algún nivel de anemia.

> En cuanto a la presencia de síntomas de diverso tipo, destaca la elevada frecuencia de todos los conjuntos de síntomas agrupados en las áreas de cultivo y post - cosecha. En ese sentido post - cosecha es la que más problemas refiere, lo cual podría estar asociado a que son las que más presión de trabajo tienen debido a que reciben flores para procesar tanto de las áreas de cultivo de la empresa, como de otras empresas, lo cual aumenta su carga y ritmo de trabajo de manera muy elevada. En esta empresa destacan como estadísticamente significativos, los problemas de somatiza-

ción, hostilidad y ansiedad fóbica. Mientras los problemas de somatización podrían estar vinculados o agravados por el ritmo de trabajo, al igual que la ansiedad fóbica, los síntomas de hostilidad podrían adjudicarse a las dificultades de las relaciones de género, no solo no resueltas al interior de la empresa o sus áreas, sino tampoco consideradas dentro de la administración de recursos humanos. Por otro lado, es clara la diferencia entre administración en relación a cultivo y post-cosecha que se presentan mucho mas afectadas en términos globales.(Cuadro No.18).

Cuadro N° 18
Resultado del Inventario de Síntomas realizado en las mujeres
trabajadoras de la Empresa A.
Ecuador. 2002

Síntomas/Área	Administración	Cultivo	Post-cosecha
Somatización	0,34	0,45	0,56
Síntomas Obsesivo-Compulsivos	0,23	0,91	0,88
Sensibilidad Interpersonal	0,5	0,61	1,01
Depresión	0,26	0,81	1,02
Ansiedad	0,36	0,47	0,8
Hostilidad	0,36	0,8	1,04
Ansiedad Fóbica	0,36	0,64	0,53
Paranoia	0,56	0,8	1,4
Psicotismo	0,16	0,83	1,01
Síntomas Adicionales	0,35	0,82	1,09
Total	3,48	7,18	9,57

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

> 58% de las mujeres se atiende sus problemas de salud en la empresa.

s) Comunidad:

En lo que se refiere a la relación con la comunidad encontramos que:

> 46% se sigue reuniendo con su comunidad

Y en lo que hace a la relación de las mujeres con los hombres en la empresa:

> La relación con los jefes, sean hombres o mujeres es buena, la relación con los compañeros de trabajo es buena en el 80% de los casos, pero hay 20% que tienen relaciones regulares o malas tanto con los hombres como con las mujeres que laboran con ellas.

3.3 Resultados de la Empresa B:

Esta empresa produce solamente rosas y por lo tanto sus áreas de trabajo están constituidas por cultivo, representado por invernaderos, post-cosecha, además de administración, bodega, fumigación, y servicios como comedor, vestidores, dispensario médico, etc. Esta empresa procesa únicamente su propia flor, es decir las rosas que ellos mismos producen. La empresa tiene 70 trabajadores de los cuales el 47% son mujeres.

Se estudiaron 33 mujeres (100%) , quienes contestaron la encuesta y 37 hombres, a quienes solo realizamos el inventario de síntomas para comparar , que laboran en la empresa.

Las mujeres encuestadas registran las siguientes características:

a) Edad y Estado Civil

> Un 27 % de ellas tiene menos de 20 años y algunas menos de 18 años por lo que pueden ser consideradas realizando Trabajo infantil.48% tiene entre 21 y 30 años de edad y el 25% tiene mas de 30 años de edad.54% de las mujeres son casadas o tienen Unión Libre y todas ellas tienen hijos (Cuadros No.19, 20 y 21)

Cuadro N° 19
Distribución de las mujeres trabajadoras
de la Empresa B por grupos de edad.
Ecuador. 2002

Grupos de Edad	N°	%
16 - 20 años	9	27
21 - 30 años	16	49
31 - 40 años	5	15
41 - 50 años	2	6
Más de 51 años	1	3
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari

b) Procedencia geográfica

> La mayor parte de estas trabajadoras son de la zona aledaña a la empresa: Yaruquí.

Cuadro N° 20
Distribución de las mujeres trabajadoras
de la Empresa B según estado civil.
Ecuador. 2002

ESTADO CIVIL	Nº	%
Casadas	15	45
Solteras	15	45
Separadas o Divorciadas	0	0
Unión Libre	3	10
Viudas	0	0
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

Cuadro N° 21
Distribución de las mujeres trabajadoras
de la Empresa B según tengan o no hijos.
Ecuador. 2002

Tenencia de hijos	Nº	%
Si	18	55
No	15	45
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

c) Trabajo Anterior

> El 60% de las trabajadoras proviene de trabajo agrícola en el cual destaca una gran mayoría que deriva de otras plantaciones de flores del sector.

El 27% de las trabajadoras ingresa por primera vez a trabajar (Cuadro No. 22)

Cuadro N° 22
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa B
por antecedentes laborales.
Ecuador. 2002

Trabajo Anterior	Nº	%
Agrícola	20	60
Industrial	0	0
Comercio	1	3
Otros	3	10
No trabajaba	9	27
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

d) Exposición a plaguicidas

> 45% de las trabajadoras ya ha estado expuesta a plaguicidas en trabajos anteriores (Cuadro No. 23)

Cuadro N° 23

Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa B por utilización de plaguicidas en trabajos anteriores. Ecuador. 2002

Utilizó plaguicidas en trabajos anteriores	Nº	%
Si	15	45
No	18	55
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

e) Área de Trabajo

> La distribución por áreas de trabajo indica que 45% de las mujeres trabajan en cultivo y 42% en post-cosecha. En administración hay dos mujeres, en Propagación y Mantenimiento, una en cada área (Cuadro No.24)

Cuadro N° 24

Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa B por área de trabajo. Ecuador. 2002

Área de Trabajo	Nº	%
Administración	2	6
Cultivo	15	45
Mantenimiento/aseo	1	3
Post-cosecha	14	43
Propagación	1	3
Total.	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

f) Instrucción:

> 45% de las trabajadoras tiene Primaria Completa, 36% tiene Secundaria Completa o Incompleta y hay una sola trabajadora que no asistió a la escuela. Dos mujeres tienen educación superior incompleta (Cuadro No.25)

g) Parcela propia:

> 39% de las mujeres tiene su propia parcela en su casa, y la trabajan.

Cuadro N° 25
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa B
por nivel de instrucción.
Ecuador. 2002

INSTRUCCIÓN	Nº	%
Primaria Completa	15	45
Primaria Incompleta	3	10
Secundaria Completa	4	12
Secundaria Incompleta	8	24
Universidad Completa	0	0
Universidad Incompleta	2	6
No estudió	1	3
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

h) Antigüedad en trabajo actual:

> En cuanto a la antigüedad en el trabajo, 45% tiene menos de un año de antigüedad en la empresa, 36% tienen mas de dos años y el resto entre uno y dos años de trabajo. Estos datos reafirman la elevada rotación en el trabajo de trabajadores así como la inestabilidad laboral existente (Cuadro No.26)

Cuadro N° 26
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa B
según antigüedad en la empresa.
Ecuador. 2002

ANTIGÜEDAD	Nº	%
< 1 año	15	45
1 año - 2 años	6	19
2 años - 3 años	4	12
3 años o más	8	24
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

i) Familia:

En cuanto a su situación familiar tenemos que:

> El 42 % de las mujeres están casadas y de ellas el 96% vive con su esposo. Todas las mujeres casadas han tenido hijos y dos de ellas abortos (Cuadros No. 27 y 28)

> Solo una de las 18 mujeres casadas o en unión libre no vive con su esposo.

Cuadro N° 27
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa B
por número de embarazos.
Ecuador. 2002

Nº de Embarazos	Nº	%
Ninguno	14	43
Uno	7	21
Dos	4	12
Tres	2	6
Cuatro	1	3
Más	5	15
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

Cuadro N° 28
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa B
por presencia de abortos.
Ecuador. 2002

Abortos	Nº	%
Si	2	6
No	31	94
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

g) Economía

En cuanto a los ingresos tenemos:

> 97% de las 33 mujeres gana entre 108 y 200 dólares mensuales. Solo una de ellas supera ese valor. Todas hacen horas extras especialmente en fechas de producción y exportación pico como las señaladas anteriormente.

Respecto al uso de sus ingresos, las trabajadoras dicen lo siguiente:

> 21% gasta entre 10 y 30 dólares mensuales en alimentación, 45% gastan entre 31 y 60 dólares mensuales en alimentación.

> Los gastos en vestido son: entre 10 y 20 dólares:27%, entre 21 y 30 dólares, 21% y 33% no gasta nada mensualmente en vestido.

> El 51% gasta entre 10 y 20 dólares mensuales en salud.

- > La mayor parte de trabajadoras no gasta nada en transporte.
- > Otros gastos están constituidos por gastos fijos (alquiler, luz, agua, teléfono), educación y hay pocas trabajadoras que mencionan gastos extras (Cuadros No 29, 30, 31, 32, 33 y 34.)
- > Los esposos de estas mujeres trabajan en su totalidad.

Cuadro N° 29
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa B
según tramos de ingresos mensuales.
Ecuador. 2002

Ingresos mensuales.	Nº	%
105 - 200 dólares	32	97
200 - 300 dólares	1	3
más de 300 dólares	0	0
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

Cuadro N° 30
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa B
según gastos mensuales en alimentación.
Ecuador. 2002

Gastos mensuales en Alimentación	Nº	%
10 - 30 dólares	7	21
31 - 60 dólares	15	45
Más de 60 dólares	6	19
No gasta	4	12
No sabe	1	3
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

h) Socio - Cultural:

> Desde el punto de vista socio-cultural algunas mujeres manifiestan que su trabajo ha producido algunos cambios. Estos cambios han sido fundamentalmente en su hogar (51%), en la alimentación (24%), en el vestido (27%). Sin embargo elevados porcentajes de mujeres dicen que la situación en esos rubros sigue igual e incluso ha empeorado.

Cuadro N° 31
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa B
según gastos mensuales en vestido.
Ecuador. 2002

Gastos mensuales en vestido	Nº	%
10 - 20 dólares	9	27
21 - 40 dólares	7	21
Más de 40 dólares	6	19
No gasta	11	33
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

Cuadro N° 32
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa B
según gastos mensuales en salud.
Ecuador. 2002

Gastos mensuales en salud	Nº	%
10 - 20 dólares	17	52
Más de 20 dólares	1	3
No gasta	15	45
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

- > En el caso de la salud, menciona que se enferman más, aunque un grupo de ellas dice que ahora puede pagar la atención médica.
- > Sólo el 15% de las mujeres dice que ahora vive mejor.

g) Aspectos específicos de Género

> 5 de las 14 mujeres casadas dicen que la relación con el esposo ha cambiado. Pero solo en un caso la disposición del dinero se hace de común acuerdo, incluso en relación al criterio de gastos. En 4 de 18 casos el marido ha comenzado a ayudar en el cuidado de los niños. Solo en tres casos cocinan marido y mujer pero ninguno de sus maridos ayuda a limpiar la casa.

i) Familia

4 de 18 madres dejan a sus hijos con familiares, mientras que 11

Cuadro N° 33
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa B
según gastos mensuales en transporte.
Ecuador. 2002

Gastos mensuales en Transporte.	Nº	%
1 - 10 dólares	3	10
No gasta	30	90
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

Cuadro N° 34
Distribución de las mujeres trabajadoras de la Empresa B
según otros gastos mensuales.
Ecuador. 2002

Otros gastos mensuales	Nº	%
Educación	5	15
Ahorro	2	6
Arriendo y gastos fijos (luz, agua, Teléfono, etc.)	6	18
Deudas	3	10
Gastos Extras	7	21
No gasta	10	30
Total	33	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

los dejan solos en sus casas. Generalmente los atiende la abuela, pero también la vecina colabora en algún caso (Cuadro No. 35) De cualquier manera la ayuda suele ser pagada. Y puede costar entre 10 y 40 dólares. Las mujeres refieren que la relación con los niños sí se afecta por esta situación.

> Ha disminuido la participación de las trabajadoras en el trabajo agrícola en sus hogares. Solo una trabajadora continua haciéndolo de cinco trabajadoras que antes lo realizaban.

j) salud

> 51 % de las mujeres trabajadoras ha presentado problemas de salud desde que trabaja. Los problemas más comunes son respiratorios, digestivos y osteomusculares.

Cuadro N° 35**Lugares donde se hace del cuidado de los niños de las mujeres trabajadoras de la Empresa B mientras trabajan. Ecuador. 2002.**

Lugares donde se hace el cuidado de los niños.	Nº	%
Casa de la abuela/familiares	4	22
En la casa	11	61
En la escuela/casa	2	11
Son grandes	1	6
Total	18	100

Fuente y Elaboración: Natalia Harari.

- > Todas las mujeres casadas han tenido embarazos y dos de ellas han sufrido abortos desde que están en la empresa.
- > 5 de las 18 trabajadoras casadas tienen hecha la ligadura de trompas para evitar quedar embarazadas nuevamente.
- > 66 % de las trabajadoras dicen que les afectan los agroquímicos que se utilizan en la plantación.
- > 40% de las mujeres estudiadas presenta algún grado de anemia.

En cuanto a la presencia de otros síntomas, encontramos que trabajadoras de cultivo y post - cosecha son las mas afectadas. Esta similitud entre cultivo y post - cosecha indica que cuando la empresa funciona según parámetros clásicos de procesar solo su flor, se produce un mayor equilibrio en el esfuerzo de las diferentes áreas de trabajo de la empresa. Casi siempre administración tiene menos problemas, sin embargo, en este caso encontramos que tiene mayor presencia de síntomas, pero se debería a cuestiones localizadas de problemas interpersonales en la propia área. Esto no deja de ser un problema de relaciones sociales en el trabajo, pero es acentuada por características personales de las dos trabajadoras estudiadas de dicha área.

- > 63% de las trabajadoras atiende sus problemas de salud en la empresa utilizando su servicio médico.
- > Comparando esta información de salud con la que tienen los trabajadores, encontramos que 43% de ellos tiene algún grado de anemia, y que cultivo, mantenimiento y post - cosecha son los mas afectados en cuanto a síntomas de tipo neuropsicológico se refiere. En este caso los hombres que trabajan en administración tienen bajos porcentajes de

síntomas. Los cuadros muestran que tanto hombres como mujeres presentan con mayor intensidad y frecuencia síntomas paranoides (sensación de sentirse perseguidas) (Cuadros No. 36 y 37)

Cuadro N° 36
Resultado de Inventario de Síntomas realizado a las
mujeres trabajadoras de la Empresa B. Ecuador. 2002

Síntomas/Áreas	Administración	Cultivo	Post-cosecha
Somatización	0,38	0,61	0,48
Síntomas Obsesivo-Compulsivos	1	0,87	0,86
Sensibilidad Interpersonal	0,83	0,64	0,83
Depresión	0,94	0,94	0,67
Ansiedad	0,72	0,49	0,48
Hostilidad	1,2	0,62	0,57
Ansiedad Fóbica	0,73	0,41	0,67
Paranoia	1,33	1,17	1,25
Psicotismo	1,6	0,81	0,7
Síntomas Adicionales	1,91	0,89	0,69
Total	10,66	7,48	7,4

j) comunidad

48% sigue reuniéndose con su comunidad.

k) relación con los hombres en la empresa:

> Es buena en el 80% en el caso de los jefes y con los demás compañeros de trabajo en el 81% de los casos. Con las mujeres también la relación es buena en el 80% de los casos.

4. Algunas conclusiones

4.1 Conclusiones del Estudio en la Empresa A

> En síntesis podríamos decir que el trabajo de las flores en esta empresa, impacta a las mujeres mejorando sus ingresos, sin darles estabilidad en el trabajo, y afectando su salud, su educación, desarrollo laboral, familiar y comunitario. Estos problemas se exacerbaban si tomamos en cuenta las áreas de trabajo ya que en el caso de post - cosecha se complica el trabajo por la elevada exigencia productiva, mientras en las áreas de cultivo el problema se agrava por la exposición a los químicos. Si consideramos que la ropa de trabajo y la protección personal prácticamente no existen, los riesgos del trabajo tienen la posibilidad de afectar crecientemente a lo largo del tiempo a estas trabajadoras.

Cuadro No. 37
Resultado de inventario de Síntomas realizado en los hombres
trabajadores de la Empresa B. Ecuador. 2002

Síntomas/Área.	Administración	Cultivo	Post- cosecha	Fumigación	Mantenimiento
Somatización	0,14	0,57	0,2	0,23	0,25
Síntomas Obsesivos compulsivos	0,33	0,52	0,45	0,66	0,45
Sensibilidad Interpersonal	0,12	0,6	0,75	0,33	0,81
Depresión	0,08	0,74	0,33	0,28	0,66
Ansiedad	0,16	0,53	0,37	0,22	0,08
Hostilidad	0,3	0,4	0,45	0,13	0,7
Ansiedad Fóbica	0	0,5	0,1	0,06	0,4
Paranoia	0,5	1,01	0,6	0,33	1,1
Psicotismo	0,1	0,73	0,8	0,66	0,4
Síntomas Adicionales	0,5	0,96	0,56	0,33	0,5
Total	2,25	6,6	4,64	3,26	5,37

Fuente y Elaboración : Natalia Harari.

- > En este caso, las características particulares de la empresa influyen en los impactos que producen al introducir situaciones particulares de una de sus áreas de trabajo como es post - cosecha.
- > Por lo tanto las mujeres trabajadoras, a más de presentar los mismos problemas que el resto de trabajadores hombres en cuanto a las condiciones de trabajo y a pesar de recibir el mismo salario, tienen consecuencias diferentes producto de su rol en la empresa, la familia y la comunidad, efectos agravados por su condición de género. Esto está reflejado no sólo en las consecuencias sobre la salud, sino también en aspectos sico- sociales, familiares y comunitarios que son específicos para ellas y diferentes para los hombres.

4.2 Conclusiones de Estudio en la Empresa B:

En resumen podríamos señalar que en el caso de esta empresa la situación se caracteriza por:

- > Un aumento de los ingresos de las trabajadoras que facilita incrementar ciertos gastos favoreciendo un aumento cuantitativo de la alimentación que sin embargo no se refleja en otros beneficios.
- > Desde el punto de vista de salud, educación, condiciones de trabajo, relaciones familiares y comunitarias, la situación tiende a un límite en los beneficios económicos en relación al punto de partida previo a su ingreso a la empresa. Esto incluso se refleja en costos, como el del cuidado de los niños.
- > Desde el punto de vista de la salud encontramos que en relación con los hombres la situación es peor en el caso de las mujeres en cuanto a frecuencia e intensidad de los síntomas de tipo neuropsi-

cológico. Sin embargo estas diferencias no son estadísticamente significativas en todos los casos, destacando los dominios de síntomas obsesivo-compulsivos, y ansiedad fóbica en que efectivamente se establecen diferencias y que podrían obedecer a las características de la organización del trabajo o la presencia de hostilidad que podría ser un mecanismo de defensa dentro las relaciones de género dentro de la empresa.

> La situación similar registrada en cultivo y post-cosecha está vinculada más que a mejoras, a presiones de trabajo similares y encadenadas entre los distintos áreas de producción que modula el ritmo de trabajo y afecta por igual a todos, aunque el trabajo no sea demasiado exigente en la forma, es extenuante por la extensión de la jornada y la permanencia en los invernaderos que por el calor y humedad que presentan así como riesgos químicos afectan el rendimiento de los trabajadores aumentando la fatiga. En post-cosecha, aunque no hay el mismo microclima, se encuentra que se fumigan las flores recién cortadas en un sitio contiguo a las áreas de clasificación por lo que la flor ingresa recién fumigada produciendo sus efectos sobre la salud de los trabajadores.

4.3. Conclusiones Generales

Aún tratándose de empresas con ciertas diferencias productivas, este estudio permite identificar aspectos comunes en relación al trabajo de las mujeres. Ellos son:

- El acceso a empleo e ingresos de dichas mujeres.
 - Las condiciones de trabajo similares.
 - Los efectos negativos en cuanto a educación y salud.
 - La presencia de cambios iniciales a nivel familiar, algunos bastante profundos como es la modificación de la relación con los hijos.
 - Los impactos comunitarios en cuanto al alejamiento de sus estructuras andinas.
 - La presencia de diferencias de género fácilmente evidenciables.
 - Los cambios culturales que se produce.
 - Una sensibilidad similar frente a la presencia de los agroquímicos.
- > Las diferencias en las dos empresas estarían dadas por :
- Las características de dos mujeres particularmente afectadas de

administración en la Empresa B, que muestra como incluso a esos niveles pueden producirse impactos en la salud de las mujeres.

- El Impacto diferencial en post-cosecha en las dos empresas, considerando que en una de ellas, la Empresa A, las trabajadoras están sujetas a condiciones mas intensivas de trabajo.

Es decir que las similitudes se dan de manera general y las diferencias obedecen más a las diferentes estrategias y formas de organización del trabajo de cada empresa.

5. La inclusión del tema de género en el estudio IFA-PROMSA

En el marco del estudio de IFA-PROMSA se incluyó el tema de género, no solamente en cuanto al trabajo con las trabajadoras, sino también en relación a las particularidades de hombres y mujeres que laboran en la floricultura.

Aplicando el mismo instrumento que en la investigación anterior, Inventario Breve de Síntomas, a más de los demás exámenes neurosicológicos, neurológicos y otros, y la encuesta de condiciones de vida y de trabajo, se procedió a analizar la información obtenida.

Es particularmente importante en este estudio el número de personas involucradas, que consistió en 246 mujeres y 234 hombres, lo cual, da posibilidades de recoger información mas amplia y a su vez de poder trabajar cuantitativa y cualitativamente con mayores márgenes de cálculo e interpretación.

Los resultados se presentan en el Cuadro No. 38.

En el se puede observar que las diferencias entre hombres y mujeres desde el punto de vista de sus condiciones de salud mental son estadísticamente significativas en sus diferencias en todos los dominios, a nivel del conjunto de la población que incluye todo el personal de las empresas estudiadas (siete en total).En algunos casos (somatización, obsesivo-compulsivos, sensibilidad interpersonal, depresión, ansiedad fóbica, paranoia y psicotismo) el área de cultivo aparece mas afectada que las demás áreas de la empresa, en algunos casos acompañada de diferencias igualmente significativas por post-cosecha en re-

Cuadro No. 38

Síntomas Neuropsicológicos en Trabajadores y Trabajadoras de la Floricultura. Ecuador. 2002.

SOMATIZACIÓN			
SEXO	N	Media	Intervalo de Confianza (95%)
Masculino	234	54.98	47.30 - 62.65
Femenino	246	83.37	74.15 - 92.58

HOSTILIDAD			
SEXO	N	Media	Intervalo de Confianza (95%)
Masculino	234	57.33	46.96 - 64.71
Femenino	246	77.17	67.92 - 86.43

OBSESIVO - COMPULSIVO			
SEXO	N	Media	Intervalo de Confianza (95%)
Masculino	234	69.90	61.09 - 78.71
Femenino	246	91.49	82.39 - 100.60

ANSIEDAD FÓBICA			
SEXO	N	Media	Intervalo de Confianza (95%)
Masculino	234	44.79	37.96 - 51.62
Femenino	246	74.15	64.18 - 84.12

SENSIBILIDAD - INTERPERSONAL			
SEXO	N	Media	Intervalo de Confianza (95%)
Masculino	234	70.73	61.21 - 80.25
Femenino	246	95.15	84.90 - 105.41

PARANOIA			
SEXO	N	Media	Intervalo de Confianza (95%)
Masculino	234	78.59	69.17 - 88.01
Femenino	246	113.99	103.66 - 124.32

DEPRESIÓN			
SEXO	N	Media	Intervalo de Confianza (95%)
Masculino	234	61.85	52.48 - 71.22
Femenino	246	95.04	85.34 - 104.75

PSICOTISMO			
SEXO	N	Media	Intervalo de Confianza (95%)
Masculino	234	68.08	59.35 - 76.80
Femenino	246	86.50	77.29 - 95.72

ANSIEDAD			
SEXO	N	Media	Intervalo de Confianza (95%)
Masculino	234	54.60	46.92 - 62.27
Femenino	246	78.80	69.55 - 88.04

SINTOMAS ADICIONALES			
SEXO	N	Media	Intervalo de Confianza (95%)
Masculino	234	66.35	57.35 - 75.34
Femenino	246	89.84	80.15 - 99.52

TOTAL SÍNTOMAS			
SEXO	N	Media	Intervalo de Confianza (95%)
Masculino	234	629.74	560.72 - 698.75
Femenino	246	886.88	809.22 - 964.54

Fuente y Elaboración: IFA - PROMSA

lación a administración y otras áreas. Estos resultados podrían estar sugiriendo que cultivo y post-cosecha son particularmente afectadas por los ritmos de trabajo, en cultivo motivado por la extensión de la jornada y la obligación de cubrir cuotas de trabajo y en post-cosecha por las características de rigidez de tiempos y movimientos del trabajo.

En la búsqueda de profundizar en estos aspectos se hicieron regresiones logísticas tendientes a especificar relaciones de la variable de gé-

nero con otras variables. Los resultados indican que género, ajustado por edad y exposición y efectos a plaguicidas, tiene un impacto diferente para hombres y mujeres en relación a los trastornos psicosociales.

Si bien los síntomas se presentan en hombres y en mujeres y de manera estadísticamente significativa con mayor frecuencia en mujeres, en el contexto de las condiciones de trabajo, son los hombres los que más se afectan por las mismas, siendo más llevaderas por las mujeres. En este sentido podría suceder que para las mujeres, recientemente introducidas al trabajo, prevalece la importancia de esta condición, asumida como un valor, antes que los problemas que ocasiona el trabajo y los riesgos que conlleva. En cambio para los hombres, posicionados en sus labores, algunas de las cuales son indiscutiblemente "para hombres", o forzados a realizar tareas habitualmente adjudicadas a mujeres, sufren más sensiblemente por las condiciones en que desarrollan sus actividades. En todo caso es importante destacar que la variable de género es una modificadora de efectos, es decir que no es determinante al momento de analizar los complejos causales del trabajo y sus efectos, sino un componente que influencia la relación entre los determinantes de los problemas de las condiciones de trabajo y sus efectos.

Bibliografía:

- 1) Argüello Mejía, Silvia. "Equidad de género en proyectos de desarrollo". Guía para extensionistas y Promotores. De la teoría a la práctica. Módulo de capacitación N°1. CESA – COSUDE. Ecuador - 1998.
- 2) Barrig, Maruja. Mujer y Empleo en Lima Metropolitana. 1979 – 1987. Estadísticas Comentadas. ADEC. Asociación Laboral para el Desarrollo. Lima – Perú. 1989.
- 3) Barrig, Maruja. Investigación sobre Empleo y Trabajo Femenino. Una Revisión Crítica. ADEC-ATC. Lima – Perú. 1988.
- 4) Berger, Marguerite, Buvinic, Mayra. La Mujer en el Sector Informal. Trabajo femenino y Microempresa en América Latina. ILDIS-QUITO. Editorial Nueva Sociedad. Quito - Ecuador. 1988
- 5) Breilh, Jaime. Género, Poder y Salud. Ediciones CEAS-UTN. Universidad Técnica del Norte (UTN), Centro de Estudios y Asesoría en Salud (CEAS). Serie "Mujer" No.3. Ibarra – Ecuador. 1994.
- 6) Brito Peña, Alejandra, De Torres Carballal, María Inés, Fernández, María del Rosario, Vaca Buchelli, Rocío, Weinstein, Marisa, Rivera, Marcia – Compiladora. Voces Femeninas y Construcción de Identidad. CLACSO. Buenos aires – Argentina. 1995.
- 7) Campaña Nacional de Alfabetización Monseñor Leonidas Proaño. ¿Qué pasa con la Situación de la Mujer en el Ecuador?. Documento de Trabajo 26. Serie: la Dimensión Social de la Alfabetización. Ecuador Ponle tu nombre. Quito – Ecuador. Junio de 1989.
- 8) CEAS. Centro de Estudios y Asesoría en Salud. Mujer, Trabajo y Salud. Serie Mujer y Salud. Volumen 1. Quito – Ecuador. 1994.

- 9) CEAS. Cuadernos de la Salud de la Mujer. Serie Salud Mujer. CEAS ediciones. Vol. 1, N° 3, junio 1991.
- 10) CEPAR (Centro de Estudios de Población y Paternidad Responsable). Resumen del Estudio Ecuador: Compendio Estadístico Sobre La Mujer. Ecuador. 1986.
- 11) CEPAR (Centro de Estudios de Población y Paternidad Responsable). Resumen Del Estudio: La Mortalidad y Políticas de Salud en el Ecuador. Quito – Ecuador. 1986.
- 12) CEPAM. Aprendiéndonos. N° 1. Ecuador. Abril 1997.
- 13) CEPAM (Centro Ecuatoriano de Promoción y Acción de la Mujer). Proyecto Pan para el Mundo. Comisaría de la Mujer y la familia. Una opción para la justicia y la igualdad. ¿Cómo funcionan las Comisarias de la Mujer?. Ecuador.
- 14) CEPAM, CONAMU, Presidencia de la República. Convención sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra la Mujer. Ecuador.
- 15) CEPAM, UNIFEM. Prevención y ayuda a víctimas de Violencia Sexual. Ayuda a las víctimas de acoso y violencia sexual. Tú puedes ser la próxima. Ecuador.
- 16) CEPAM-UNFPA. Salud, derecho de la mujer: Memorias del taller y foro "las mujeres y el derecho a la salud". Quito – Ecuador. 1989.
- 17) CEST. La Salud Materno – Infantil en la Mujer Trabajadora. UNICEF. Quito – Ecuador. 1990.
- 18) CEST. La Mujer Trabajadora y la Salud. MIMIO. Ecuador. 1992.
- 19) CEST 4. Salud de los Trabajadores. Salud Femenina en los Lugares de Trabajo. Serie: Riesgos del Trabajo. 2da Edición. Quito –Ecuador. Junio 1988.
- 20) CIOSL, ORIT, CISL, OIT. Mujeres, Trabajo y Sindicalismo. América Latina y el Caribe. N°1. México. 1989.
- 21) Código del Trabajo. Legislación Codificada. Actualizada en Julio del 2000. Corporación de Estudios y Publicaciones. Quito - Ecuador. 2000.
- 22) CONAMU. Mujer: La Constitución te da Derechos. Quito – Ecuador. 1998.
- 23) Constitución Política de la República del Ecuador: Codificada y aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente. Con notas introductorias del Dr. Hugo Ordóñez Espinoza. Ecuador, 1999.
- 24) Coordinación del Trabajo de la Mujer, Coordinadora Latinoamericana de Sindicatos Bananeros – COLSIBA. Conozcamos de Género. Mejorando nuestras condiciones de Vida. Aprendamos Junt@s. Cortés – Honduras.
- 25) Cuví Ortiz, Fabiola. La Mujer en las Sociedades del Continente Americano y su Partición en el Desarrollo. Publitéctica. Quito-Ecuador. 1983.
- 26) De La Garza Toledo, Enrique, Neffa, Julio César. El Trabajo del Futuro el Futuro del Trabajo. Clacso. Buenos Aires – Argentina. 2001.
- 27) Díaz, Ximena, Schlaen, Norah. La Salud Ignorada. Trabajadoras de la Confección. CEM. Chile. 1994.
- 28) Equipo Sindical. Los Trabajadores y su Lucha por la Salud. Cartilla de Capacitación Popular. Santiago – Chile.
- 29) Fundación Natura – CEPLAES. Mujer y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe. Memorias. Quito – Ecuador. 1991.
- 30) Harari, Natalia. Floricultura y trabajo femenino, impacto en los contextos comunitario y de género. Tesis de Grado. Unidad Educativa Experimental "Henri Bequerel". Quito – Ecuador. 2001-2002.
- Harari, Raul. Mujer, Salud y Trabajo. Mujer y Trabajo. CEPLAES-UNFPA. Quito – Ecuador. 1990.
- 31) Harari, Raúl. Mujer, condiciones y medio ambiente de trabajo en las plantaciones y procesadoras de Cultivos No Tradicionales de Exportación. CEPLAES. Ecuador. 1994.
- 32) Harari, Raúl. Mujer, trabajo y salud en la producción florícola. Informe de Trabajo. CONAMU. Ecuador. 1998.
- 33) Hirata, Helena, Kergoat, Danièle. La División Sexual del Trabajo. Permanencia y cambio. Asociación Trabajo y Sociedad, Centro de Estudios de la Mujer (CEM), PIETTE del CONICET. Argentina. 1997.
- 34) IECAIM. SITUACIÓN de la Mujer Empleada bajo Régimen de Dependencia. Quito – Ecuador. 1988.

- 35) Iniciativa Género & Meio Ambiente. Género e Meio Ambiente. Caderno Temático. Department for International Development. Brasil. Octubre de 2003.
- 36) INSAP. Salud Popular. Salud Mujer. Revista del INSAP. N° 8. Lima – Perú. Julio, 1988.
- 37) Krupskaja, Nadiezhda. La Mujer Obrera.
- 38) Londoño, Jenny. Entre la Sumisión y la Resistencia. Las Mujeres en la Real Audiencia. Editorial Abya Yala. Quito – Ecuador. 1997.
- 39) Maternidad Isidro Ayora, Ministerio de Salud Pública, Dirección de Epidemiología, Unidad de Análisis. Factores Maternos Asociados a Mortalidad Perinatal. Quito- Ecuador. Noviembre 1993.
- 40) Mendel, Julia, Riquelme Verónica. La Salud Ignorada. Temporeras de la Fruticultura. CEM. Santiago de Chile – Chile 1994.
- 41) Messing, Karen. El Trabajo de las Mujeres, comprender para transformar. Editorial Catarata. Madrid. 2002.
- 42) Ministerios del frente Social. Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE). Versión 3.5. República del Ecuador.
- 43) Ministerio de Salud Pública, INNFA, CONASA, CONAMU, Fondo de Solidaridad. Ley de Maternidad Gratuita y Atención a la Infancia. Quito – Ecuador, 2003.
- 44) Moscoso, Martha. Y el amor no era todo. Mujeres, Imágenes y Conflictos. ABYA YALA – DGIS/HOLANDA. Cayambe – Ecuador, 1996.
- 45) Naranjo, Mariana. Entre los Límites y las Rupturas. Las mujeres ecuatorianas en la década de los 80. ACIDI – CEPLAES. Quito, Ecuador. 1992.
- 46) Nivia, Elsa. Mujeres y Plaguicidas. Una mirada a la situación actual, tendencias y riesgos de los plaguicidas. RAPALMIRA. Colombia. Octubre 2000.
- 47) OIT, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Mujeres en sus casas (Estudio sobre el Trabajo No Remunerado en el Hogar). Lima – Perú Abril 1984.
- 48) Organización Panamericana de la Salud (OPS). La mujer en la salud y el desarrollo. Guía para el Plan Quinquenal Regional de Acción sobre la Mujer en la Salud y el Desarrollo en las Américas. Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Publicación Certificada N° 448. Washington – E.E.U.U.. 1983.
- 49) Paredes, Perí, Tello, Griselda. Los Trabajos De Las Mujeres. ADEC. Lima – Perú.1980-1987.
- 50) Paredes, Perí, Tello, Griselda. Pobreza Urbana y Trabajo Femenino. Asociación de Defensa y capacitación Legal – Asociación de Trabajo y Cultura. Lima – Perú. 1988.
- 51) Paredes Vásquez, Irene - Presidenta de la Unión Nacional de Mujeres del Ecuador - UNME. Jubilación de la Mujer en el Ecuador. Quito – Ecuador. 1983.
- 52) Programa de Salud y Derechos Sexuales y Reproductivos, CEPAM, UNFPA (United Nations Population Function). Aprendiendo y difundiendo nuestros derechos sexuales y reproductivos. Quito – Ecuador, 2001.
- 53) Ramírez Rodríguez, Juan Carlos, Uribe Vásquez, Griselda. La Mortalidad de la Mujer en el Estado de Jalisco, México. Universidad de Guadalajara, México.1987.
- 54) SAN. Reflections on Women in Working Life. Stockholm - Sweden. 1997.
- 55) Susan P. Jockes. La Mujer y La Economía Mundial. INSTRAW. Instituto Internacional de Investigaciones y Capacitación de las Naciones Unidas Para la Promoción de la Mujer. Editorial Siglo XXI. Primera Edición. México. Julio, 1987.
- 56) Trujillo, Julio César, CONAMU. Género y Derechos de las Mujeres a la Tierra en Ecuador. Quito – Ecuador. Mayo, 1999.
- 57) Vagero, Denny. Mujeres, Trabajo y Salud en Suecia. Actualidades de Suecia. Publicado por el Instituto Sueco. Enero. 1992.
- 58) Zaida L., Mirta, Villar M, Eliana, Córdova C., Patricia, Spione, Claudia M., Ulloa G., Mirtha, Rivera, Marcia. Mujer, Trabajo y Ciudadanía. CLACSO. Buenos Aires – Argentina. 1995.

Anexos

Anexo No. 1

Estructura de la PEA ocupada según sexo y nivel de instrucción.

Años 1992 y 2002

Año 1992					
Nivel de Instrucción	Hombres Número	Hombres Porcentaje	Mujeres Número	Mujeres Porcentaje	Mujeres como % del grupo
Ninguno	45.026	2.7%	43.433	4.2%	49.1%
Centro de Alfabetización	3.280	0.2%	2.080	0.2%	38.8%
No Especificado					
Primaria	647.766	39.5%	378.966	36.6%	36.9%
Secundaria	621.459	37.9%	395.680	38.2%	38.9%
Superior	324.324	19.8%	216.308	20.9%	40.0%
Total	1.641.855	100.0%	1.036.467	100.0%	
Año 2002					
Nivel de Instrucción	Hombres Número	Hombres Porcentaje	Mujeres Número	Mujeres Porcentaje	Mujeres como % del grupo
Ninguno	51.012	2.4%	49.898	3.8%	49.4%
Centro de Alfabetización	5.196	0.2%	3.906	0.3%	42.9%
No Especificado					
Primaria	724.095	34.2%	405.845	30.8%	35.9%
Secundaria	828.122	39.1%	490.752	37.2%	37.2%
Superior	510.868	24.1%	369.100	28.0%	41.9%
Total	2.119.293	100.0%	1.319.501	100.0%	

Fuente: Encuestas Urbanas de empleo y desempleo (EUED) - INEC

Medida: Porcentaje

Población de referencia: PEA ocupada.

Anexo No. 2

Estructura de la PEA ocupada según sexo y rama de actividad años

1992 y 2002

1992					
Rama de Actividad	Hombres Número	Hombres Porcentaje	Mujeres Número	Mujeres Porcentaje	Mujeres como % del grupo
Actividades no especificadas	735	0.0%	182	0.0%	19.8%
Agricultura caza y pesca	158.191	9.6%	19.748	1.9%	11.1%
Comercio hoteles y restaurantes	407.639	24.8%	404.336	39.0%	49.8%
Construcción	174.425	10.6%	7.431	0.7%	4.1%
Electricidad gas y agua	14.096	0.9%	2.729	0.3%	16.2%
Manufactura	274.701	16.7%	166.934	16.1%	37.8%
Minas y canteras	11.817	0.7%	323	0.0%	2.7%
Servicios Financieros	82.236	5.0%	43.774	4.2%	34.7%
Servicios personales y sociales	384.536	23.4%	377.430	36.4%	49.5%
Transporte y comunicación	133.479	8.1%	13.580	1.3%	9.2%
Total	1.641.855	100.0%	1.036.467	100.0%	
2002					
Rama de Actividad	Hombres Número	Hombres Porcentaje	Mujeres Número	Mujeres Porcentaje	Mujeres como % del grupo
Actividades no especificadas					
Agricultura caza y pesca	234.033	11.0%	61.003	4.6%	20.7%
Comercio hoteles y restaurantes	6.6.690	28.6%	502.340	38.1%	45.3%
Construcción	225.991	10.7%	14.460	1.1%	6.0%
Electricidad gas y agua	12.315	0.6%	1.637	0.1%	11.7%
Manufactura	329.680	15.6%	169.254	12.8%	33.9%
Minas y canteras	19.980	0.9%	2.283	0.2%	10.3%
Servicios Financieros	149.297	7.0%	52.028	3.9%	25.8%
Servicios personales y sociales	344.974	16.3%	491.002	37.2%	58.7%
Transporte y comunicación	196.333	9.3%	25.493	1.9%	11.5%
Total	2.119.293	100.0%	1.319.500	100.0%	

Fuente: Encuestas Urbanas de empleo y desempleo (EUED) - INEC

Medida: Porcentaje

Población de referencia: PEA ocupada.

Anexo No. 3

Estructura de la PEA ocupada según sexo y categoría ocupacional año 2002

2002					
Categoría de Ocupación	Hombres Número	Hombres Porcentaje	Mujeres Número	Mujeres Porcentaje	Mujeres como % del grupo
Asalariada/o de gobierno	226.813	10.7%	170.937	13.0%	43.0%
Asalariada/o privada/o	1.046.002	49.4%	416.048	31.5%	28.5%
Cuentapropista	596.791	28.2%	419.515	31.8%	41.3%
Empleada/o doméstico	13.132	0.6%	141.534	10.7%	91.5%
Familia sin remuneración	57.609	2.7%	112.405	8.5%	66.1%
No especificadas					
Patrono o socio/a	178.947	8.4%	59.062	4.5%	24.8%
Total	2.119.294	100.0%	1.319.501	100.0%	

Fuente: Encuestas Urbanas de empleo y desempleo (EUED) - INEC

Medida: Porcentaje

Población de referencia: PEA ocupada.

Anexo No. 4

Tasa de desempleo

Sexo	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Hombres	4.8	5.9	4.3	5.4	5.9	6.2	5.8	5.5	8.0	7.0	8.4	10.8	6.2	7.1	6.0
Mujeres	9.5	11.1	9.1	13.2	13.2	11.5	9.3	8.9	14.0	12.7	16.0	19.6	13.1	16.1	13.9

Fuente: Encuesta Urbana de Empleo y Desempleo (EUED) - INEC

Período: 1988 - 2002

Elaboración: SIISE

Población de referencia: PEA de 12 años y más

Medida: Porcentaje

Anexo No. 5

Desigualdad de género en el ingreso laboral según mercado laboral

Mercado laboral /sector económico	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Sector moderno	79,7	77,6	73,5	73,5	74	75,9	77,1	73,9	77,9	84,8	83,7	78,3	75,4	76,6	71,8
Sector informal	70,2	67,4	75	69,4	61,9	68,8	68,6	64,8	66,8	73,1	73,2	73,9	70,1	65,4	72,9
Actividades agrícolas	76,9	93,6	71,8	63,5	66	85,1	71,9	74,2	80,9	115,9	116,4	131,8	70,5	95,7	52,8
Servicio doméstico	74,7	55,3	65,4	80,6	58,1	58,4	62,5	60,5	74,8	64,2	55,8	58,8	54,6	63,5	65,9
Todos	67,5	67,1	66,9	63,5	61,2	64,5	66,8	64,8	68,1	73,8	71,5	68,6	68,1	66,1	64,7

* Ingreso laboral de los hombres = 100. Expresa la razón entre el promedio de ingresos laborales de las mujeres y la cifra correspondiente a los hombres, multiplicada por 100. Cuanto menor es la cifra, mayor es la desigualdad y, cuanto más se aproxima a 100, la desigualdad es menor. Una cifra superior a 100 indica que el ingreso promedio de las mujeres es superior al de los hombres.

Fuente: INEC, Encuestas urbanas de empleo, subempleo y desempleo. Años: 1988-2002.

Elaboración: SIMUJERES - SIISE

Anexo No. 6

Desigualdad de género en el ingreso laboral según grado de utilización de la fuerza laboral

Grado de utilización de la fuerza laboral	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Ocupación plena	71,8	73,3	66,5	61,8	61,5	62,8	64,3	63,5	68,2	74,5	70,4	70,9	61,6	63,5	62,4
Subempleo invisible	65	74,6	77,9	90,3	90,9	88,5	86,8	93,8	95,6	104,2	102,1	73,6	81,6	89,4	56,6
Subempleo visible	59,9	73,6	56,3	44,3	42,5	50,2	86,8	62,1	62,3	72	64,7	59,3	62,7	75,2	62,4
Subempleo productivo	70,2	67,4	75	69,4	61,9	68,8	68,6	64,8	66,8	73,1	73,2	73,9	70,1	65,4	72,9
Todas	67,5	67,1	66,9	63,5	61,2	64,5	66,8	64,8	68,1	73,8	71,5	68,6	68,1	66,1	64,7

* Ingreso laboral de los hombres = 100. Expresa la razón entre el promedio de ingresos laborales de las mujeres y la cifra correspondiente a los hombres, multiplicada por 100. Cuanto menor es la cifra, mayor es la desigualdad y, cuanto más se aproxima a 100, la desigualdad es menor. Una cifra superior a 100 indica que el ingreso promedio de las mujeres es superior al de los hombres.

Fuente: INEC, Encuestas urbanas de empleo, subempleo y desempleo. Serie: 1988-2002.

Elaboración: SIMUJERES - SIISE

Anexo No.7

Principales causas de mortalidad, 2001

CAUSAS	MUJERES(%)	HOMBRES(%)
Otras complicaciones del embarazo y del parto.	15,2	
Otros embarazos terminados en aborto.	4,9	
Otra atención materna relacionada con el feto y con la cavidad amniótica y con posibles problemas de parto.	4,2	
Colelitiasis y colecistitis	2,8	2,4
Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	2,2	5,5
Neumonía	1,6	4,3
Enfermedades del apéndice	1,6	3,6
Trabajo de parto obstruido	1,2	
Otras enfermedades del sistema urinario	1,2	1,1
Otras enfermedades infecciosas intestinales	1,1	2,3
Otros traumatismos de regiones especificadas, de regiones no especificadas y de múltiples regiones del cuerpo	1	6,1
Hernia inguinal	0,5	3,2
Fracturas de otros huesos de los miembros	0,6	2,9
Hiperplasia de la próstata		1,9
Traumatismo intracraneal	0,3	1,8

Fuente: INEC, Anuario de Estadísticas Hospitalarias - CAMAS y EGRESOS, 2001
 * Porcentaje con respecto al total de causas de morbilidad.

Anexo No. 8

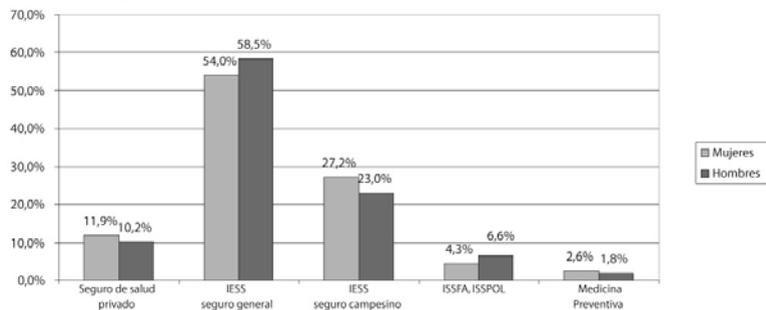
Mortalidad Materna

Causas de Muerte Materna	Total Nacional		Área Urbana		Área Rural	
	Número	%	Número	%	Número	%
Embarazo terminado en aborto	20	13,4	17	16,5	3	6,5
Otras muertes obstétricas directas	116	77,9	81	78,6	35	76,1
Muertes obstétricas indirectas	3	2,0	1	1,0	2	4,3
Resto de embarazo, parto y puerperio	10	6,7	4	3,9	6	13
Total (Embarazo, parto y puerperio)	149	100	103	100	46	99,9

Fuente: INEC, Anuario de Estadísticas Vitales - Nacimiento y Defunciones, 2002

Anexo No. 9

Acceso a seguros de salud - Total Nacional



Impacto de la Exposición a plaguicidas en el neurodesarrollo

Philippe Grandjean

Raúl Harari A.

1. Introducción

Los niños son particularmente susceptibles a los tóxicos ambientales que pueden afectar adversamente al Sistema Nervioso Central (SNC). La neurotoxicidad del neurodesarrollo incluye trastornos en la conducta, neurohistología. Neuroquímica y hasta dismorfologías del Sistema Nervioso Central se producen como resultado de la exposición materna durante el embarazo o la lactancia. (1). Durante el desarrollo fetal, la placenta ofrece protección contra compuestos no deseables pero no es una barrera efectiva contra neurotóxicos ambientales (2). Además, la barrera hemática del cerebro que protege al cerebro adulto de muchos agentes tóxicos no se forma completamente hasta 6 meses después del nacimiento (3) y, por eso, no provee protección durante sensitivos estados de su desarrollo. La consideración de la barrera placentaria a veces confunde respecto a las posibilidades de la placenta de actuar como una barrera de protección para el feto contra potenciales compuestos tóxicos. La placenta debería mas bien ser considerada como una interfase dinámica y de intercambio que permite el transporte de compuestos esenciales y nutrientes entre dos compartimientos. Por lo tanto productos tóxicos podrían pasar esta barrera.

El paso de estos tóxicos puede darse por transporte activo, transporte facilitado o difusión pasiva. Aspectos tales como características de la placenta y del tóxico van a influenciar la posibilidad de este paso. Así como algunos neurotóxicos pasan la barrera hemática cerebral en adultos, pueden pasar también la placenta. Y hay que considerar que la barrera hemática cerebral no termina de formarse en niños antes de los seis meses de nacido. Hay estudios experimentales sobre plaguicidas que pueden cambiar la permeabilidad.

En adición a estos factores tóxicocinéticos, el Sistema Nervioso Central que se está desarrollando es mucho más vulnerable al daño por agentes tóxicos que el cerebro del adulto (4).

Hay convincente evidencia experimental que incluso exposiciones a bajos niveles de tóxicos durante periodos vulnerables del neurodesarrollo pueden inducir trastornos permanentes funcionales en el SNC.

En humanos el arranque del crecimiento cerebral empieza en el tercer trimestre del embarazo y continua en los primeros años de vida.

Aunque el mecanismo por el cual los neurotóxicos actúan, todavía son en su mayoría desconocidos, el sistema nervioso puede ser afectado en diversas formas. Los Policlorobifenilos (PCB's) parecen afectar durante la exposición prenatal únicamente, el metilmercurio puede causar problemas prenatales o en la infancia temprana. En el caso del plomo parece afectar mas en los primeros años de vida.

Aunque a veces la exposición prenatal es a menor dosis que la post natal con la leche materna, sin embargo podría ser mas peligrosa por que afecta momentos claves del desarrollo neurológico.

La susceptibilidad del SNC se origina de la combinación de la inmadurez y el desarrollo progresivo (5,6). Para que el desarrollo óptimo del SNC ocurra, un número de procesos deben tomar lugar dentro de un marco de tiempo estrechamente controlado. Para que cada estado de desarrollo sea alcanzado de acuerdo con el cuidadoso plan diseñado y en una cierta secuencia, existen las ventanas de susceptibilidad a interferencias tóxicas y no deberían aparecer en el cerebro maduro. Si un proceso de desarrollo en el cerebro es interrumpido o inhibido, existe una mínima oportunidad de repararse, y un pequeño cambio puede tener consecuencias sustanciales si el tiempo del programa ha sido interrumpido. En una escala relativa, el peso del cerebro neonatal y su suministro de sangre es mucho mayor que en los adultos. El cerebro continúa desarrollándose bien después del nacimiento y el período en que se incrementa la vulnerabilidad se extiende algún tiempo hasta que el Sistema Nervioso Central está completamente desarrollado.

Una breve revisión del desarrollo del cerebro ilustrará los múltiples procesos que podrían ser afectados. Las primeras células nerviosas (neuronas) se forman a la mitad del primer trimestre de gestación y continúan siendo generadas en el primer del año después del nacimien-

to. La producción de neuronas excede el número de células necesarias y su proliferación es, por consiguiente, seguida de la muerte celular (apoptosis), lo cual establece el número final de neuronas para cada ubicación. No hay una nueva proliferación de las neuronas después de esta fase, y cualquier pérdida subsecuente de neuronas es, por lo tanto, permanente. En adición a la proliferación y diferenciación de las neuronas, una detallada arquitectura del cerebro también debe desarrollarse. Brevemente después de esta formación, las neuronas empiezan a moverse hacia su ubicación final dentro de los hemisferios cerebrales (proceso que es completado rápidamente después del nacimiento). Cuando la migración celular es interrumpida, las neuronas podrían no encontrar su posición correcta y no estar debidamente situadas para hacer las conexiones correctas con las neuronas que podrían ser sus vecinas, afectando potencialmente la función del cerebro.

Habiendo encontrado su ubicación final, las células nerviosas empiezan a desarrollar sus puntos de contacto con otras células a través de la sinaptogénesis. La generación de las conexiones nerviosas (sinapsis) continua hasta cerca de los dos años de edad en los humanos. En este estado, y durante la migración celular precedente, las señales neurotróficas son necesarias como guía. Estas sustancias químicas incluyen algunas que son usadas también con propósitos comunicativos (neurotransmisores) (7). Una de tales sustancias es la Acetilcolina. De este modo, es posible que sustancias como plaguicidas que inhiben la enzima acetilcolinesterasa interfieran en estos procesos y puedan conducir a un daño permanente (8). Tal interferencia podría ser temporal en el adulto, pero los disturbios podrían causar anormalidades permanentes si esto ocurre durante un estado sensitivo del desarrollo.

Una reciente investigación experimental en esta área ha mostrado que la exposición prenatal a toxinas, tales como piretroides, organofosforados, DDT, y PCB's, pueden causar efectos adversos permanentes en el desarrollo del cerebro (9). También, los efectos neurotóxicos pueden ser "desenmascarados" o precipitados administrando a los animales afectados otros químicos o drogas después del insulto tóxico original. Pruebas para detectar tales efectos no son rutinariamente conducidos como parte de los protocolos de las pruebas para químicos industriales.

La evidencia epidemiológica en este campo es extremadamente limitada. Sin embargo, un estudio antropológico merece atención. Una prueba fue administrada en dos grupos de niños pequeños, donde el deber era dibujar a una persona. Un grupo estuvo expuesto a plaguicidas de las prácticas agrícolas, y las líneas dibujadas por estos niños promedió solo un 1.6 de las partes por figura, mientras que los niños no expuestos produjeron razonablemente figuras naturales promediando 4.4 de cada parte del cuerpo. Estos resultados fueron parte de una batería y han sido considerados en un estudio a niños indígenas que vivían en el Valle de Yaqui al Noroeste de México (10). Si bien la clasificación de la exposición no fue documentada según su composición correspondiente o concentraciones ambientales del plaguicida, en su lugar, fue asumida basándose en la proximidad residencial de las granjas que usaron grandes cantidades de organofosforados, organoclorados, y compuestos piretroides. Además, para identificar los problemas en el desarrollo, los investigadores usaron una técnica antropológica conocida como una Evaluación Rápida, la cual es un acercamiento diseñado para observar los problemas en una comunidad e identificar las áreas para una futura investigación, antes que para diagnosticar indicadores específicos de las disfunciones neurocomportamentales. Sin embargo, este estudio sugiere que las evidencias comunes solo han identificado una pequeña fracción del verdadero campo del problemas prenatales de neurotoxicidad.

En particular, los plaguicidas son potenciales neurotóxicos conocidos y necesitan ser evaluados con observación en su impacto en el desarrollo del sistema nervioso.

En el Cuadro No 1 se presentan varios plaguicidas reconocidos como neurotóxicos, algunos de los cuales son utilizados en la floricultura.

La floricultura ecuatoriana y sus riesgos

La Floricultura representa una de las mayores fuentes de ingresos en la Región Andina, y Ecuador es uno de los grandes productores mundiales de flores frescas cortadas. La floricultura puede ser llevada a cabo en campos abiertos y en invernaderos, con un extenso uso de químicos, como fertilizantes, reguladores del crecimiento, y plaguicidas

entre los cuales, los fungicidas Etilenbisditiocarbamatos (EBDTC's) representan uno de los grupos más usados globalmente. A pesar del uso global de pesticidas, los datos en exposición ocupacional en los trabajadores de la floricultura Ecuatoriana nunca han sido recolectados, excepto por algunos proyectos pilotos. El objetivo de un reciente estudio fue el conocimiento de la exposición a EBDTCs en los trabajadores de la floricultura ecuatoriana mediante la determinación de la excreción urinaria de los principales metabolitos de estos compuestos, ethylenethiourea (ETU).

El estudio sugiere que los trabajadores de la floricultura Ecuatoriana están expuestos a EBDTCs por niveles cercanos a lo observado en algunas actividades en los países desarrollados. (11).

Otros resultados de las muestras de orina que fueron tomadas de trabajadores de tres plantaciones de flores mostraron e incrementaron la presencia de metabolitos de organofosforados (Dietilditiofosfato, Dietiltiofosfato y Dimetilfosfato) entre muestras antes y después de los turnos de trabajo(12).

Las condiciones y medio ambiente de trabajo en la floricultura ecuatoriana han sido descriptos en varios trabajos (13,14,15) y se señala, entre otros aspectos, el uso y manejo de elevado número de productos que son aplicados frecuentemente en las áreas de trabajo sean éstas cerradas (invernaderos) o abiertas (producción de flores de verano), con efectos diversos sobre la salud de los trabajadores y trabajadoras.

La producción florícola incluye más del 60% de mano de obra femenina por plantación. Algunas empresas solicitan la prueba de embarazo antes de ingresar con la finalidad de prohibir su ingreso o recomiendan no hacerlo. Pero cuando las trabajadoras estables se embarazan permanecen durante todo el embarazo en sus puestos de trabajo. Algunas incluso solo dejan sus labores horas antes del parto. La legislación concede doce semanas de licencia por maternidad, y las mujeres retornan al trabajo en ese lapso. A pesar de que tienen derecho a las horas de lactancia, permanecen en sus puestos de trabajo al menos seis horas diarias, a partir de las cuales retornan a sus hogares a dar de lactar a sus hijos. En algunas plantaciones existen guarderías infantiles para los niños/ as de las mujeres trabajadoras.

Este cuadro deja entrever que dichas mujeres trabajadoras permanecen expuestas a diversos tipos de plaguicidas durante su embarazo, post-parto y lactancia y que sus hijos pudieran estar también expuestos mientras permanecen en la guardería en los primeros años de vida, a los productos que se utilizan en las plantaciones. Las consecuencias de esta situación son desconocidas, pero algunas medidas de precaución deberían adoptarse considerando los antecedentes mencionados en este artículo.

Dado el extenso uso de estos compuestos y sus potenciales efectos adversos en el desarrollo cerebral, el presente artículo intenta identificar y llamar la atención sobre los riesgos tóxicos de la exposición de las trabajadoras a plaguicidas con respecto al desarrollo del comportamiento neurológico de su descendencia.

Debido a que la extensión del posible daño no es conocida, ni si su carácter es irreversible, se piensa cada vez con mayor interés en los posibles derivaciones en el desarrollo de los niños, su educación y su vida productiva futura. Esto ha motivado a revisar los estándares de exposición aceptables, a adoptar medidas preventivas y de precaución y a hacer esfuerzos cada vez mayores para reducir la contaminación de aire y del agua, así como informar de los avances en este campo a la opinión pública, lo cual debería también hacerse en la producción florícola.

Cuadro No. 1
Plaguicidas registrados como neurotóxicos en humanos

Plaguicidas y sus componentes relacionados

Aldrin	Formothion
Carbophenothion	Isopestox
Chlordane	Isopropylphenylmethylcarbamate
Chlordecone	
Chlorfenvinphos	
Chlorpyrifos	Leptophos
	Lindane
Cyanides	Malathion
2,4 - D	Merphos
DDT	Metaldehyde
	Metamidophos
Demeton (systox)	Methidathion
Dialifos	Methomyl
Diazinon	Methyl demeton
Dicapthon	
Dichlofenthion	Methyl parathion
Dichlorvos	Mevinphos
Dieldrin	Mexacarbate
Dimefox	Monocrotophos
Dimethoate	Oxydemeton-metyl
Dinoseb	Parathion
Dioxathion	Phorate
DNOC	
EPN	Phosphamidon
Endosulfan	Schradan
Endothion	Sodium cyanate
Endrin	Thiram
Ethylene oxide	
Fenitrothion	Toxaphene
Fensulfothion	Trichlorfon
Fenthion	Tri-o-cresylphosphate
Fenofos	

Fuente: Andersen, HL et al.

Bibliografía

- 1) Grandjean P, White RF. Developmental effects of environmental neurotoxicants. In: Tamburlini G, von Ehrenstein O, Bertollini R, eds. Children's health and environment. Environmental issue report No. 29. Copenhagen: European Environment Agency, 2002, pp. 66-78.
- 2) Andersen HR, Nielsen JB, Grandjean P. Toxicologic evidence of developmental neurotoxicity of environmental chemicals. *Toxicology* 2000; 144: 121-7.
- 3) Adinolfi M. The development of the human blood-CSF-brain barrier. *Developm Med Child Neurol* 1985; 27: 532-7.

- 4) Dobbing J. Vulnerable periods in developing brain. In: Davison AN, Dobbing J, eds. *Applied Neurochemistry*. Philadelphia: Davis, 1968, pp. 287-316.
- 5) Rodier PM. Vulnerable periods and processes during central nervous system development. *Environ Health Perspect* 1994; 102 (Suppl.2): 121-4.
- 6) Rice D, Barone S Jr. Critical periods of vulnerability for the developing nervous system: evidence from humans and animal models. *Environ Health Perspect*. 2000; 108, Suppl. 3:511-33.
- 7) Lauder JM. Neurotransmitters as morphogens. *Progr Brain Res* 1988; 73: 365-87.
- 8) Ahlbom J, Fredriksson A, Eriksson P. Exposure to an organophosphate (DFP) during a defined period in neonatal life induces permanent changes in brain muscarinic receptors and behaviour in adult mice. *Brain Res* 1995; 677: 13-9.
- 9) Eriksson P. Developmental neurotoxicity of environmental agents in the neonate. *Neurotoxicology* 1997; 18: 719-26.
- 10) Guillette EA, Meza MM, Aquilar MG, Soto AD, Garcia IE. An anthropological approach to the evaluation of preschool children exposed to pesticides in Mexico. *Environ Health Perspect* 1998; 106: 347-53.
- 11) C.Colosio,R. Harari, S. Birindelli, L. Campo, S. Fustinoni, H. Harari, C. Somaruga, M. Tiramani, S. Vicentin, M. Maroni.Esposizione professionale a fungicidi in floricultori dell'Ecuador.Giornale Italiano di medicina del Lavoro ed Ergonomia.Vol XXV-Supplemento al N.3.Italia.Luglio/Settembre 2003.
- 12) R. Harari, C. Colosio, C Minoia. Monitoreo biológico de la exposición a plaguicidas organofosforados . Informe Final IFA-PROMSA. Ecuador.2003
- 13) Raúl Harari, Mariana Posso y Mariana Perez. Intensive use of pesticides in the flower plantations in Ecuador and neurological effects.8th International Symposium. Abstract Book. Neurobehavioral Methods and Effects in Occupational and Environmental Health. Brescia. Italy. June 23-26, 2002.
- 14) Raúl Harari. Trabajo y salud en la producción florícola del Ecuador. IFA-Instruct- Canadian International Development Agency. Ecuador.2002.
- 15) Raúl Harari. Fuerza de trabajo y floricultura: empleo, ambiente y salud de los trabajadores. Ecuador Debate No. 59.Pag. 151-161

La organización de la seguridad y salud en la floricultura

Hacia un sistema de seguridad, higiene y salud en el trabajo de la floricultura

Raúl Harari A.

Antecedentes

Durante el desarrollo de la producción florícola se ha visto abordar el tema de la seguridad, higiene y salud en el trabajo de manera diversa. Con frecuencia se ha tendido a realizar acciones dispersas, aisladas y desconectadas entre sí y que tienen diferente jerarquía, diferente significado y diferente enfoque. Esta visión parcial, reducida y la falta de integración de actividades ha hecho que, mas allá del voluntarismo, se hayan utilizado recursos, se hayan hecho experiencias y se hayan utilizado parámetros de dudosa validez. Incluso algunas de las empresas involucradas en actividades de certificación de calidad o ambiente, no han llegado a constituir verdaderas estructuras alrededor de los temas de seguridad, higiene y salud en el trabajo.

Dado que los esfuerzos no han sido pocos y que el costo de los mismos no es despreciable, resulta necesario hacer un intento de reordenar las experiencias y proyectarlas hacia un verdadero sistema de medio ambiente de trabajo que funcione coordinadamente con las estrategias de calidad, pegadas al sistema productivo y que trascienda hacia los temas ambientales de fuera de la empresa.

Los principios de un sistema de seguridad, higiene y salud en la floricultura

Ningun sistema puede hacerse sin tomar en cuenta los principios de la planeación. Ellos incluyen :

PLANIFICACIÓN	OBJETIVOS Y METAS
POLÍTICAS	ESTRATEGIAS
PROGRAMAS	EVALUACIONES O AUDITORIAS

En primer lugar, para constituir un Sistema es necesario acordar sobre los principios en los cuales este debe basarse. En este sentido es importante recordar que:

- 1) El Sistema debe formar parte de un concepto de Gestión Global y comprometer a la Gerencia o dirección de la empresa.
- 2) La participación del personal es clave para lograr estructurar y hacer funcionar y mantener el Sistema.
- 3) Hay causas básicas y comunes en donde se encuentran la calidad, la seguridad, la producción y el ambiente, sin que por ello se deban confundir los temas y sus especificidades.
- 4) Debe garantizarse tanto la administración del sistema como la capacidad de monitoreo del mismo. La auditoría será encargada de constatar los logros o las ausencias, de manera independiente de los ejecutores directos.

Los componentes del sistema

Un Sistema de Seguridad, Higiene y Salud en el trabajo debe incluir los siguientes componentes debidamente interrelacionados:

- Personal y organización del trabajo adoptada
- Materiales y Equipamiento, y aspectos técnicos en general
- Ambiente, incluyendo el medio ambiente de trabajo y el medio ambiente general, es decir fuera de la empresa. Esto incluye la seguridad, higiene y salud en el trabajo y alrededores de la empresa.

Pero lo importante es no solamente considerar estos componentes, sino identificar su manera de interactuar, y para ello es fundamental analizar de que manera la Participación de todos los niveles de la Empresa pueden intervenir.

A todo nivel, debe asegurarse el desarrollo de las siguientes condiciones:

Información sistematizada	Métodos y Técnicas validadas
Capacitación y organización	Formación específica consensuada
	Normatización reconocida

La información debe ser sistemática y estandarizada: un sistema sin información es como un organismo sin alimentos; tiende a decaer o morir. Pero la información no solo debe ser transparente y oportuna, debe igualmente ser estandarizada para poder hacerla comprable. Un accesorio muy importante en el área de información es la constitución de un Centro de Documentación de soporte básica de la cual obtener referencias o donde acumular experiencias, el resto de información lo dan los resultados del Monitoreo Ambiental y Biológico .

Los Métodos a utilizarse deben ser conocidos por el personal y establecidos de manera científico-técnica, fijando claramente su valor de identificación y sus formas de medición y sus valores de referencia.

La Capacitación y Formación deben estar, ambas, presentes. La Capacitación puede ser útil a nivel general y para cuestiones comunes o específicas en el personal. Pero la Formación debe ayudar no solo a transmitir conocimientos, sino a generar destrezas, fijar procedimientos e instalar valores. La Formación estará destinada a personal con funciones de responsabilidad específica en el tema y será intensiva, actualizada y evaluada periódicamente.

La Organización es un aspecto fundamental. Tradicionalmente forman Comités o Comisiones que tienden a constituirse en espacios cerrados, poco eficaces o reducidos a sus ámbitos sin formar parte de la estrategia global de la empresa sea en el tema que nos interesa como en la producción. Toda organización dentro del sistema sugerido debe tener la especificidad y la flexibilidad suficiente para formar parte del conjunto sin perder su identidad, objetivos y respuestas particulares. No debe perderse de vista que existen organizaciones formales y relaciones informales a los cuales se debe estar siempre abierto para recoger su criterio, por el riesgo de tener una visión parcial, de la realidad de la empresa.

La Normatización constituye el marco ineludible, las reglas del juego, que el Sistema propone y que se basa en la legislación internacional y nacional, pero que se adecúa a la realidad de la empresa. Para que no sea "letra muerta", es muy importante que estas normas se establezcan sobre la base de rigurosos criterios técnicos así como de la experiencia de la empresa y sus trabajadores. De esa forma se constituirá en herramienta y referente ya que con frecuencia las nor-

mas técnicas devienen legales por la necesidad de establecer parámetros precisos sobre ciertos temas como límites permisibles, medidas a adoptarse para la prevención, etc.

Sobre estas bases se debe planificar, comunicar e integrar las demás áreas de la empresa como producción, mantenimiento, y administración.

El tema ambiental externo a la empresa es un requisito fundamental y que debe estar contemplado dentro de este sistema. Sin embargo, aún siendo una prolongación del medio ambiente de trabajo, debe cumplir ciertos requisitos propios, no sólo legales como límites de emisiones, etc. sino también técnicos. En ese sentido deben haber criterios precisos para determinación del Impacto en cuanto a extensión, reversibilidad, prevalencia, importancia, duración y frecuencia y atenuación o mitigación. El flujo informativo del impacto es fundamental tanto para el análisis de los recursos comprometidos como para su uso, diseño de alternativas y formulación de propuestas consensuadas.

Los Objetivos del Sistema deben ser fijados de manera inconfundible:

- 1)Prevención primaria, secundaria y terciaria
- 2)Protección a la salud de los trabajadores
- 3)Promoción de la salud
- 4)Adaptación de los lugares de trabajo a la presencia de los trabajadores
- 5)Respuestas de atención en salud y primeros auxilios

La Prevención Primaria hace referencia al ataque al riesgo en la fuente y se sustenta en el principio de eliminar la posibilidad de que un hecho nocivo para la salud ocurra. La Prevención Secundaria está dirigida a disminuir la posibilidad de que ese hecho se dé. La Prevención Terciaria está dirigida a reducir la seriedad de los efectos sean estos lesiones o enfermedades.

El Sistema a proponerse debe procurar cumplir con los requisitos estipulados por la OMS, de beneficencia, no dañar, respetar la autonomía y confidencialidad y ser justo.

Todo sistema debe asegurar la competencia para abordar los problemas, la integridad con que se asumen los mismos y la responsabilidad que ello conlleva.

La Responsabilidad final siempre es del Empleador ya que este debe proponer el esquema general sobre el tema, debe involucrarse en los trabajos y debe lograr la cooperación de los empleados. Asimismo es quien distribuye las tareas, fija las responsabilidades y autoridad de sus subordinados y los recursos disponibles, sobre la base de lo cual se fijan las metas a alcanzarse en su empresa. Para ello necesita empleados con conocimientos, instrumentos y plenamente integrados al trabajo.

Las acciones de Identificación de riesgos

Varios son los esquemas que se proponen para identificar y evaluar y analizar los riesgos. Desde el HAZOP y HAZAN, hasta el Walk Trough (Visita de reconocimiento), son recomendados para conocer la realidad de un área productiva. Sin embargo es fundamental disponer de al menos un mapa de riesgos de la empresa, actualizado periódicamente en base a la inclusión de los cambios tecnológicos y productivos que pudieran producirse, y de la opinión del personal de la empresa. El Diagrama de Flujo permite insertar los riesgos a lo largo del mismo, precisando la comprensión del probable impacto o propagación de cada factor peligroso.

Pero debe estar claro que una cuestión es la identificación de los riesgos y otra su monitoreo. Con frecuencia vemos una identificación general de los factores de riesgo, pero pocas actividades destinadas a monitorear los riesgos. Aquí debe enfatizarse que una cosa es administrar un sistema de seguridad e higiene y salud y otra es monitorear la seguridad, higiene y salud en el trabajo. Establecer estructuras y funciones no asegura el monitoreo y mientras sea necesario guiarse por técnicas de administración, el monitoreo debe perseguir la adopción de referentes cualitativos pero también cuantitativos. Estos recursos técnicos, los indicadores a utilizarse y los parámetros aceptables deben estar claramente preestablecidos. Estos elementos deben integrarse entre sí tanto en lo administrativo como en lo técnico.

De allí se deducirá el objetivo de las mediciones, el seguimiento de las mismas, la adopción de medidas de control o solución de problemas, la interpretación de las mismas, la precisión aceptada, las áreas de medición, la repetición, los instrumentos a utilizarse,, la calidad de la medición, y las medidas a fijarse.

Recordemos que para enfrentar los problemas se pueden adoptar, como criterio general, medidas de:

- Eliminación o Evitar su uso
- Controlar la Propagación.
- Aislar al trabajador
- Protección Personal
- Cambio de Método de trabajo

No es muy preciso separar la seguridad de la higiene del trabajo, pero debido a la necesidad de distinguir formas de abordaje de los problemas, podríamos señalar que mientras la seguridad se ocupa de los accidentes de trabajo, la higiene se ocupa de las enfermedades profesionales y del trabajo. Esta separación no es real en muchos casos, pero la utilizaremos para proponer de manera fácil de entender algunas cuestiones.

El estudio del accidente de trabajo requiere de un análisis específico que incluya el estudio de los antecedentes, convergentes y desencadenantes del hecho, las medidas adoptarse irán dirigidas a intervenir sobre cada uno de los factores intervinientes..

En el caso de la higiene del trabajo, es importante adoptar criterios específicos uno de los cuales es cardinal para entender y transmitir la forma en que se presentan los problemas. nos referimos a la EXPOSICION a ciertos factores de riesgo. Este criterio encierra una conceptualización del riesgo ya que lleva a la consideración de la dosis, tiempo y frecuencia con que estamos en contacto con dicho riesgo. Si bien hay riesgos inaceptables en los lugares de trabajo que no deben admitirse bajo ninguna circunstancia, hay otros que encontrándose dentro de ciertos límites se espera que no afecten la salud de los trabajadores.

La política de seguridad, salud y ambiente en las empresas

Cada Empresa debe fijar su política de seguridad, salud y ambiente. Esto significa un proceso de elaboración transparente que explicita y sincera a la empresa frente a estos temas , por un lado y por otro que

lleve a articularla con los aspectos productivos. De esa forma se tendrá un marco de acción claramente definido junto a un compromiso viable dentro de la necesidad general de la empresa.

Toda política debe consignar la responsabilidad social y ambiental y la responsabilidad interna dentro de la empresa. Debe fijar el compromiso gerencial junto a los mecanismos de delegación de funciones. Debe asegurar la integralidad, imparcialidad e independencia de sus actores, debe garantizar una comunicación adecuada y debe mencionar las cláusulas o Códigos Éticos en que se sustenta en la práctica. No puede eludir la mención a su compromiso de respetar la legislación vigente.

La presentación pública dentro y fuera de la empresa hará de la política adoptada no sólo un factor de imagen favorable, sino una propuesta a su personal, clientes, proveedores y al propio Estado a través de sus organismos de control, de impulsar un esfuerzo común a favor de una producción ambiental y sanitariamente responsable.

La estrategia general

Una vez fijadas las políticas, se deben diseñar las estrategias destinadas a unir los esfuerzos en una dirección común. Las estrategias más recomendadas sea por razones técnicas, económicas o sociales es la de fijar pautas preventivas y ubicar alrededor de ellas las acciones a llevarse a cabo. Económicamente resultan más baratas que atacar las consecuencias, técnicamente requieren de adecuaciones más sencillas y menos costosas y socialmente forman parte de un nivel donde se puede incluir la participación de los trabajadores y empleados de la empresa. En contraste, una decisión encaminada a la corrección inevitablemente lleva a enfrentarse a las consecuencias generalmente de manera abrupta, a tener que adoptar medidas similares o más costosas que las que se hubieran necesitado previamente, y en este punto la participación del personal se reduce al mínimo ya que la solución de problemas de ingeniería o de salud quedan en manos de los técnicos y el aporte de los trabajadores, siendo todavía necesario y posible, tiene limitaciones obvias.

A continuación se deben elaborar los Programas. En ocasiones se hacen esfuerzos para generar programas demasiado amplios, inespecíficos o generales que no alcanzan a plasmarse o quedan

en la superficie de las necesidades a llenarse. Es recomendable hacer un programa específico para cada cosa y ubicarlo secuencialmente dentro de una lógica que atienda a las prioridades a la vez que a la perspectiva de ir ocupando los diversos aspectos que la empresa requiere. Por ejemplo...

Finalmente se debe diseñar las evaluaciones y auditorias.

Toda empresa debe tener una política sobre el tema de seguridad, salud y ambiente.

A partir de allí es necesario que desarrolle una estrategia de acción y subsecuentemente elabore un plan de actividades y un programa de acción. Después vendrán las actividades de control y la auditoría de las mismas.

Algunos criterios básicos

Como en cualquier actividad de la vida es fundamental incorporar a estas propuestas los criterios éticos generales a todas las profesionales y específicos en relación a la seguridad, y salud en el trabajo. Existen Códigos de Ética de la OMS, OIT, ICOH y Collegium Ramazzini que son ineludibles para garantizar la independencia técnica y profesional de quienes laboran en este campo. Eludirlos significa comprometer la confiabilidad y validez del trabajo realizado y afectar también la imagen propia y de la empresa que utiliza esos servicios. Recordemos que un eje fundamental del trabajo debe ser la prevención, pero que aún así no se agota allí el criterio de enfrentar los riesgos. Actualmente es posible acudir incluso al principio de Precaución con la finalidad de adoptar medidas en caso de riesgos indeterminados, inciertos o desconocidos.

La aplicación del sistema en la floricultura

Es importante delinear algunos esquemas a aplicarse en las plantaciones florícolas. A la luz de resultados de investigaciones recientes, surgen conveniente desarrollar el esquema general antes descrito en fatizando en los siguientes aspectos:

Planificación: pensar en una producción florícola social y ambientalmente responsable.

Fijarse como objetivos prevenir los daños ambientales y sanitarios que el uso de insumos y formas de producción de la floricultura inevitablemente conlleva.

Las metas serán progresivas, pero disminuir la exposición en áreas críticas como cultivo y post-cosecha, mejorar los métodos de trabajo de fumigación y mantenimiento, lograr eficiencia en los servicios de salud, seguridad y ambiente y alimentación, son algunas de ellas a situarse por delante de otras no menos importantes pero que podrían mejorarse a partir de estas.

La adopción de una política al respecto que incluya la responsabilidad hacia su propio personal y las comunidades vecinas, que se encuadre en la normativa vigente y que se inserte en su esquema de producción deben estar claramente señaladas.

La estrategia preventiva debe predominar en cuanto a su direccionamiento medular, ello significa generar la mayor cantidad de alternativas posibles destinadas a la eliminación de riesgos y evitar otros posibles, complementariamente se contará siempre con recursos correctivos dada que la capacidad de previsión y acción puede ser desbordada continuamente por desfases en la capacitación, organización o flujo de recursos.

Se recomienda adoptar, en esta secuencia los siguientes programas:

- 1) Programa de orden y limpieza
- 2) Programa de compras limpias
- 3) Programa de Formación de responsables de Seguridad y Organización
- 4) Programa de Comunicación
- 5) Programa de Mantenimiento y Seguridad Preventivos
- 6) Programa de Monitoreo específico y dirigido de Ambiente y Salud
- 7) Programa de normatización consensuado
- 8) Programa de cumplimiento de normas
- 9) Programa de evaluación y auditoría

El cumplimiento de estos pasos y el enriquecimiento permanente de sus contenidos de acuerdo a las experiencias, ayudará a conformar una respuesta frente a los problemas que será estructural en la empresa y marcará su desarrollo a futuro.

Floricultura y ambiente

Aspectos ambientales en la producción florícola

Homero Harari F.

El ambiente es de vital consideración para las plantaciones florícolas dentro del ciclo productivo y el medio en donde se desarrollan. Pero el ambiente debe tener la misma consideración, cuando algunas de las actividades productivas y/o productos finales llegan a generar un impacto sobre éste. El impacto ambiental que ciertas actividades pueden generar puede ser positivo o negativo, pero lo importante recae en la forma de manejar los factores ambientales (agua, suelo, agua, vegetación) frente a los impactos que cierta actividad o proceso produce y que implican una consideración real y una actuación comprometida.

El primer paso frente a esto, es la identificación de los riesgos ambientales que pueden ocurrir dentro de una plantación. Existen varias técnicas cualitativas para la identificación de riesgos, una de ellas es el Mapa de Riesgos Ambientales que debe ser llevado a cabo por el personal de la empresa florícola y pueden ser recurso válido aproximativo en primera instancia. Otra técnica participativa y de utilidad a nivel de áreas es el Mapa Territorial de Riesgos (IFA, 1998).⁽¹⁾

Es claro que el uso de sustancias químicas o plaguicidas, a lo largo de la producción, tanto en cultivos abiertos (flores de verano) como en cultivos cerrados (rosas), implica un riesgo de contaminación al ambiente tanto dentro como fuera de la plantación, tanto en aire por las fumigaciones, en agua por los descargas líquidas de la post-cosecha al realizar el lavado de la flor y del suelo por el uso de fertilizantes y cambio de la composición original del mismo, para mencionar algunos ejemplos.

Pero también existen otros riesgos asociados como la contaminación de los plásticos de los invernaderos que no son desechados adecuadamente, los postes en el caso de invernaderos de madera, envases de plaguicidas, así como la ropa de protección (guantes, botas, trajes de fumigación, etc.), y los mismos desechos de las flores ya procesadas.

En esta misma línea se pueden mencionar generadores de electricidad que no se encuentran con un buen mantenimiento y que tienen altas con-

centraciones de gases nocivos en sus emisiones a la atmósfera.

Estos posibles riesgos pueden llegar a provocar una contaminación de tipo "puntual" y "no puntual" (2), dentro de una misma plantación.

Si bien en el caso de los cultivos cerrados o en invernadero, la contaminación llega a ser puntual sobre toda el área del invernadero producto de la fumigación por plaguicidas, durante el transporte del plaguicida desde la bodega hasta su preparación en el cultivo también puede presentarse este tipo de contaminación. Pero en este mismo caso, también puede producirse contaminación "no puntual" y es la que se da por el transporte de los plaguicidas en el suelo, su evaporación en el cultivo o su depósito en las hojas fumigadas. Algunas evidencias de lo que se menciona es posible encontrarlas en los anexos del capítulo acerca del uso de la Técnica del Trazador Fluorescente.

En los cultivos de campo abierto, si puede existir, contaminación "puntual" por el transporte desde la bodega de los plaguicidas al cultivo para la fumigación dentro del proceso de preparación, pero la contaminación "no puntual" es de gran importancia, debido a las fumigaciones en campo abierto que se realizan, y sobre las cuales las condiciones atmosféricas juegan un rol determinante porque pueden llegar a extender el área de exposición ambiental.

Ante estos elementos, es muy importante citar que existen documentos técnicos que pueden ayudar a sistematizar la información ambiental de un plantación en el caso de que esta esté ya en producción o se tenga el proyecto de construirla o ampliarla. A continuación se presenta una descripción breve de ellos.

La Evaluación de Impactos Ambientales

La Evaluación de Impactos Ambientales es "un proceso jurídico-administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos..." (3)

Entonces como parte de una Evaluación de Impactos Ambientales encontramos la Línea Base Ambiental, los Estudios de Impacto Ambiental y los Planes de Manejo Ambiental.

Los Estudios de Impacto Ambiental son documentos técnicos utilizados para el pronóstico de Impactos Ambientales que se pueden

ocasionar durante las diferentes fases de un proyecto como parte de una Evaluación de Impactos Ambientales. Considera todas las actividades que serán parte del proyecto.

Para la Evaluación de Impactos Ambientales existen varias metodologías que pueden ser aplicadas, a continuación se detallan algunas de ellas.(4)

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Ad - Hoc	Reunión de especialistas, Grupos de Trabajo con profesionales de diferentes disciplinas	Estudios en corto tiempo y con datos limitados	Rapidez y bajo costo	No hay análisis sistemático de los impactos
Listas de control simple	Listas de factores ambientales y de acciones de proyecto	Diagnóstico ambiental en el área de influencia	Permite recordar todos los factores del medio	No se identifican impactos directos ni indirectos.
Listas de Control Descriptivas	Listas que incluyen orientaciones para el estudio de impacto ambiental, cuestionarios	Diagnóstico ambiental del área de influencia, análisis de impactos	Permite recordar todos los factores del medio	No toma el carácter temporal de los impactos.
Listas de Control Escalares	Lista más escalas de valores para factores e impactos ambientales.	Diagnóstico ambiental, valoración de impactos comparación entre opciones	Permite recordar los factores del medio	Obvia la dinámica de los sistemas, no analizan interacciones
Listas de Control Escalares Ponderadas	Incorporan el grado de importancia de los impactos	Diagnóstico ambiental, valoración de impactos comparación entre opciones	Permite recordar los factores el medio	No analiza interacciones resultados subjetivos
Matrices de Interacción	Listas de control con dos dimensiones: Filas: factores ambientales. Columnas: Acciones del proyecto Interacción relación causa efecto del impacto.	Identificar impactos ambientales directos.	Fácil elaboración, bajo costo y buena presentación.	No toma en cuenta la disposición especial de los impactos, obvia los Sistemas Ambientales.
Redes de Interacción	Diagramas que representan las cadenas de impactos generados por las acciones del proyecto	Identificar Impactos Ambientales directos e indirectos	Enfoque integrado para el análisis de impactos y su interacción	No destacan la importancia relativa de los impactos.
Superposición de Mapas SIG	Preparación de mapas temáticos en material transparente, síntesis de interacciones mediante las superposiciones de mapas en la computadora.	Proyectos lineales selección de alternativas de menor impacto Diagnósticos ambientales.	Buena Presentación.	Resultados subjetivos, no admite mapas no mapeables, no toma en cuenta la dinámica de los sistemas.
Modelos de Simulación	Modelos matemáticos de computadoras, que simulan la dinámica de los sistemas ambientales	Diagnóstico de la calidad ambiental del área de influencia, comparación de alternativas.	Considera dinámica de Sistemas Ambientales, interacción entre factores de variación temporal.	Figuración Imperfecta de la realidad, alto costo. Permite recordar los factores del medio.

Fuente y Elaboración: Rivera, Giancarlo. 2002. (5)

Cualquiera que sea la metodología de Evaluación de Impactos Ambientales que se utilice, lo importante es que sea realizada por personal multidisciplinario, evitando al máximo las subjetividades que se pueden encontrar en algunos de éstos métodos.

La Línea Base Ambiental o Diagnóstico Ambiental Inicial es un capítulo fundamental dentro de la Evaluación de Impactos Ambientales, ya que provee de un análisis inicial de los aspectos ambientales involucrados dentro del proyecto. Es así que, el medio físico, biótico, socio-económico, cultural, paisajístico serán detallados y definidos, lo cual servirá para conocer las condiciones iniciales sobre las cuales se comienza un proyecto. La Línea Base será marcada por diferentes herramientas o métodos de evaluación. Es importante realizar un monitoreo ambiental consistente con las características del proyecto y con la normativa ambiental aplicable.

La Línea Base o Diagnóstico Ambiental Inicial tiene mayor importancia, luego de la construcción del proyecto, en donde se podrán observar cuales han sido los cambios que han ocurrido en ese lapso, y en el caso de que hayan existido, valorarlos y saber realmente cual ha sido el cambio desde la intervención.

En forma complementaria al Estudio de Impacto Ambiental se debe proponer una serie de medidas correctivas y de mitigación que se enmarcan dentro de un Plan de Manejo Ambiental, Este Plan de Manejo Ambiental debe cumplirse y estar al alcance de quienes son parte del proyecto.

Planes de Manejo Ambiental en la Floricultura

El Plan de Manejo Ambiental, es realizado en base y como resultado de los Estudios de Impactos Ambientales . En él se consideran Planes de Contingencias Ambientales y el Manejo que se le da a determinado recurso ambiental en base a la realidad productiva del proyecto.

En el caso de la floricultura, los planes de contingencias ambientales van centrados sobre el uso de plaguicidas y posibles accidentes o incidentes que pueden ocurrir en su utilización. En este sentido es muy importante incorporar medidas de seguridad e higiene industrial, que acompañen a las medidas de contingencia ambiental y de mitigación de impactos.

Es importante señalar que aún sin realizar un Estudio de Impacto Ambiental, se puede realizar un Plan de Manejo Ambiental, pero en base a un problema detectado y concreto, con un soporte técnico, como puede ser un Diagnóstico Ambiental.

Dentro del Plan de Manejo Ambiental, se deben considerar varios aspectos:

- **Política Ambiental de la Empresa**

- **Capacitación:** Educación Ambiental, Uso de plaguicidas y fertilizantes

- **Programa de uso de plaguicidas y su relación con el ambiente:** Tema muy importante a considerar, dado que los plaguicidas pueden actuar sinérgicamente y producir mayores impactos al ambiente. Asimismo, considerar clasificación toxicológica de los plaguicidas usados, y su persistencia en el ambiente.

- **Programa de Seguridad e Higiene Industrial**

- **Programa de Salud Ocupacional**

- **Programa de manejo de desechos sólidos (orgánicos, inorgánicos)**

Aquí se incluye el manejo a los diferentes tipos de desechos, por ejemplo, utilizando composteras y su manejo, para los residuos orgánicos y evitando la lixiviación de las aguas de las mismas, por uno u otro método.

Otro ejemplo, se puede dar con los envases de los productos químicos, su disposición y manejo, lo que es fundamental para evitar la contaminación de recursos naturales.

- **Cronogramas de muestreo y monitoreo**

- **Programa de manejo de recursos hídricos**

- **Programa de recursos naturales**

- **Manejo ambiental integrado de la zona considerando aspectos sociales, culturales.**

- **Plan de abandono**

Es uno de los temas más importantes y de mayor interés, ya que en muchos casos y por diversos factores, grandes extensiones de cultivo, son abandonadas, con su consecuente destrucción en la estructu-

ra de los invernaderos y la presencia de los plásticos que migran de un lugar a otro sin ningún control. Asimismo, el suelo de esos cultivos, está en parte estéril y contaminado con plaguicidas y ya sin la cobertura de los plásticos, por lo que estos suelos se vuelven puntos de contaminación de zonas aledañas.

No se puede hacer una generalización en materia de manejo ambiental para las plantaciones de flores, como se mencionaba anteriormente: cada una tiene su realidad en este sentido, pero existen elementos que deben considerarse con prolijidad, ya que el uso de plaguicidas no sólo puede llevar a la contaminación del ambiente, sino que puede hacer de éste el medio para contaminar al personal de una plantación y a las zonas pobladas aledañas.

La Legislación Ambiental

En nuestro país, la Ley de Gestión Ambiental publicada en el Registro Oficial No. 245 de 30 de Julio de 1999, establece que para toda obra, antes de su ejecución se debe realizar un Estudio de Impacto Ambiental (Es.I.A.).

La floricultura se remonta en sus inicios en nuestro país a 1986. A partir de ese año empezaron a surgir varias plantaciones de rosas y flores de verano. Con la aparición de la Ley de Gestión Ambiental en 1999, existió un vacío de 13 años en materia de legislación ambiental en las zonas en donde se ubican la mayor cantidad de plantaciones de flores. Al menos esto se pone de manifiesto en algunos Municipios, lo cual hace que, la presentación de Estudios de Impacto Ambiental, por su forma y contenido no sea adecuada ya que no cumplen el fin para el cual fueron propuestos. Es decir la ley surge luego de que la producción florícola ya estaba encaminada. Esto nos lleva a pensar, en elementos que permitiendo cumplir la ley ambiental, también sirvan de recurso para las plantaciones como documentos técnicos y pensando en la protección del ambiente interior y exterior y no como el sólo cumplimiento de la ley. Con esto queremos decir que se tiene que contar con herramientas válidas para los escenarios que se presentan en la realidad, protegiendo el ambiente y no a la espera solamente de las disposiciones seccionales.(6,7)

Es claro que en el caso de proyectos para la construcción de nue-

vas plantaciones florícolas, el Estudio de Impacto Ambiental tendrá mayor validez y se acercará mucho más a cumplir su objetivo.

Una de éstas alternativas frente al nuevo escenario, es la validez del Monitoreo Ambiental, como herramienta en la elaboración de un Diagnóstico de la situación ambiental de una plantación.

El Monitoreo Ambiental en plantaciones florícolas

El monitoreo ambiental dentro de las plantaciones florícolas es muy importante ya que los criterios de monitoreo en cuanto al número de muestras y su ubicación son variables, y muchas veces no son lo suficientemente adecuados o en algunos casos no aportan mayor información.

Con la Técnica del Trazador Fluorescente, se pudo observar que, dentro de los invernaderos y de las zonas de cultivo en campo abierto, la contaminación es "no puntual" y puede abarcar varias zonas dentro del cultivo, pudiendo extenderse hasta el exterior de las plantaciones.

Es muy importante conocer antes del monitoreo la clase de plaguicidas que se utilizan. Al final de este libro, encontrará una lista de los plaguicidas mas frecuentemente utilizados en las plantaciones de flores.

Monitoreo de Aire

De acuerdo a los estudios realizados por IFA hemos observado que tanto en los cultivos de invernadero como en los de campo abierto, las concentraciones de Polvo Total y Fracción Respirable son elevadas.

Considerando que estas evaluaciones se han realizado durante y después de las fumigaciones y que los productos utilizados se mezclan generalmente con agua, se estima que una parte no conocida específicamente de los productos utilizados se seca y se transforma en polvo. Ese polvo es posteriormente arrastrado por el viento, lo cual luego se pudo constatar mediante técnicas adecuadas (anemómetros y tubos fumígenos). Por lo tanto el polvo recogido en las muestras de Polvo Total y Fracción Respirable es probable que contengan un porcentaje, no conocido por ahora, de dichos compuestos.

Por otro lado el Trazador Fluorescente ha demostrado que la ex-

posición inhalatoria es importante y los metabolitos en orina confirman que estos productos no sólo están en el ambiente, no sólo se depositan en la piel o se inhalan, sino que son absorbidos por los trabajadores y también en algunos casos por sectores vecinos a las plantaciones.

Si a ésta dinámica física, toxicodinámica y toxicocinética, le agregamos los efectos constatados tanto en trabajadores como en pobladores que habitan cerca de las plantaciones, tenemos que tender a preparar respuestas coherentes con los nuevos resultados obtenidos.

Modalidades de Estudio de Plaguicidas en el Aire

Existen varias formas de detección de plaguicidas en aire. Agencias como OSHA, NIOSH, EPA, han desarrollado varios métodos para diferentes tipos de compuestos que se pueden usar en los cultivos.

Algunos de estos métodos, utilizan muestreadores que absorben una cantidad determinada de aire, la cual pasa por diversos filtros que atrapan los plaguicidas estudiados y que luego son analizados en laboratorio.

Otro tipo de técnica de muestreo, incluye una mascarilla con un parche ubicado en la zona que cubre nariz y boca. La mascarilla es usada por un tiempo determinado por el operador en el campo, para luego analizar el parche en el laboratorio.

Existe una serie de plaguicidas que pueden ser determinados en aire, tales como organofosforados, etilenbisditiocarbamatos, piretroides, herbicidas fenoxiacéticos, carbamatos. Asimismo, existen métodos de muestreo y análisis en las hojas de las plantas fumigadas.

Para muchos de estos tipos de análisis, ya existen Valores de Referencia, estandarizados por la OSHA, NIOSH, ACGIH, etc.

Monitoreo de Agua

La floricultura en general, utiliza grandes volúmenes de agua. Mucha de esta agua, proviene en algunos casos de canales de riego, en los cuales, las plantaciones de flores, son sólo un receptor más. En otros casos, el agua es tomada de ríos aledaños. Por esta razón, por no conocer la

calidad del agua y por la importancia del recurso en la producción, las plantaciones en su mayoría, poseen filtros de agua o plantas potabilizadoras para el agua que ingresa en la post-cosecha y en donde la flor que es recogida del cultivo y llevada a post-cosecha es lavada, zona en la cual se procesa la flor y luego es embarcada para ser exportada.

El agua que sale de la post-cosecha, según estudios realizados por IFA, demuestra que contiene residuos de organofosforados.(8)

Entonces el criterio de tratamiento del agua, debe ser extendido para el agua de la salida de la post-cosecha.

En la bodega, el agua de lavado de los recipientes de plaguicidas, debe salir de la plantación con algún control.

En el cultivo y luego de la aplicación de plaguicidas, la ropa de protección puede ser muestreada y analizada. Esto es importante, porque luego del uso de la ropa de protección, es recomendable lavarla antes de retirársela.

La gran cantidad de agua que se utiliza, en su mayor parte sirve para el riego de los cultivos y termina en el suelo. Por lo que generalmente no existen excedentes de agua en el área de cultivo, por los tipos de sistemas de riego o porque se filtra en el suelo.

Monitoreo de Suelo

El suelo es el medio sobre el cual se sustenta la producción florícola. El suelo es el receptor de varias combinaciones de fertilizantes, y donde finalmente se depositan los restos de plaguicidas que no llegan al follaje. Algunos ejemplos de cómo se depositan sustancias en el suelo se puede observar en los Anexos del Trazador Fluorescente.

Un estudio llevado a cabo por IFA, en suelos de plantaciones florícolas, demuestra la presencia de organoclorados y organofosforados, dentro de los cultivos.(9)

Pero también en zonas en donde no se han cultivado flores dentro de la plantación. En este caso, la Línea Base Ambiental juega un papel importante, ya que permitiría conocer la situación inicial del suelo antes de la plantación de flores. En el caso de los organoclorados, que tienen un tiempo de biodegradabilidad alto sería particularmente de gran utilidad.

El criterio de monitoreo en el caso de suelo, debe considerar más bien a los depósitos de plaguicidas en zonas cercanas a los límites de la plantación con áreas vecinas, porque se espera que ese suelo tengan residuos de plaguicidas que sean arrastrados hacia fuera de la plantación.

Por otro lado el suelo puede ser sitio de paso de la contaminación hacia aguas subterráneas. En este caso el monitoreo también es importante y puede aportar para controlar que no haya lixiviación de residuos de plaguicidas, y posible contaminación de aguas subterráneas.

Otro aporte del monitoreo en este sentido, puede ser el control de la eficiencia de la fumigación, elevando la eficacia, y reduciendo los remanentes, que con un buen manejo puede convertirse en un ahorro de recursos económicos.

El trazador fluorescente en ese sentido, también mostró los depósitos en el suelo.

Conclusiones

La intención del presente capítulo es que a pesar de reconocer que la realidad ambiental de cada plantación en el Ecuador es distinta sea por tipo de cultivo, por su ubicación geográfica, tipo de suelo, fuente de abastecimiento de agua, superficial o subterránea, calidad de aire, condiciones atmosféricas, zonas de vida, tipo de vegetación, pisos altitudinales, temperatura, precipitaciones y otros factores dentro del flujo productivo, las similitudes son más evidentes, existen muchos elementos comunes que pueden ser considerados para mejorar el manejo del componente ambiental dentro y fuera de la plantación, sabiendo que dentro de las plantaciones el medio ambiente de trabajo puede ser factor de contaminación del personal de la empresa y el medio ambiente exterior puede ser medio de contaminación de la comunidad o zonas aledañas si no es manejado adecuadamente.

Incluso el hecho de que la mayoría de plantaciones cumpla la legislación actual no invalida la necesidad de disponer de recursos de evaluación adecuados y específicos, incorporar nuevos elementos como el monitoreo del aire, o intervenir preventivamente en las ampliaciones de las fincas actuales.

El involucramiento del personal en los temas relacionados con el cuidado del medio ambiente es fundamental, ya que el cuidado del ambiente deben asumírselos todos en la plantación, lógicamente con diferente responsabi-

lidad entre directivos técnicos y trabajadores. Este compromiso incluye capacitación al personal sobre el manejo de los diferentes elementos de riesgo, complementada con medidas de seguridad e higiene del trabajo adecuadas.

Los sistemas de gestión ambiental, independientemente de lo que puede exigir una certificación ambiental como requisito para implantarlos, pueden ayudar a resolver una serie de problemas integrando el tema de seguridad y la salud en las plantaciones si funcionan técnicamente basados en un monitoreo adecuado.

Asimismo, la implantación de sellos verdes o certificaciones internacionales voluntarias, no reemplazan en ningún caso el cumplimiento de la legislación ambiental nacional vigente.

El criterio de aplicación de la legislación ambiental, por parte de las plantaciones florícolas, debe ser manejado desde un punto de vista de cuidado del ambiente y del interés por causar el menor impacto posible, más no sólo como un requisito que se debe cumplir. De esa forma documentos exigidos por la ley y presentados por las plantaciones florícolas para el control podrían ser insumos y elementos novedosos en beneficio del ambiente y de las propias empresas.

Referencias Bibliográficas.-

1. Harari, Raúl, Segovia, Paul y Vargas William. Mapa Territorial de Riesgos. Una técnica participativa-Propuesta Instrumental. IFA-ILDIS. Ecuador.1995.
2. Jetse Stoorvigel, Raúl Jaramillo, Ramiro Merino y Sarian Costeen.Plaguicidas en el medio ambiente.-Capítulo 3.Los Plaguicidas: Impactos en producción, salud y medio ambiente en Carchi, Ecuador. David Yanggen, Charles Crissman y Patricio Espinosa (Editores).Centro internacional de la Papa-Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias-Abya-Yala.Ecuador. 2003.
3. Conesa Fdez.-Vítora, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. España. 2000.
4. Canter, Larry W.Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.Técnicas para la elaboración de estudios de impacto.Mc Graw Hill.Segunda Edición.Madrid.1997.
5. Rivera Bracaci, Giancarlo. Implementación del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14.000 enfocado a las Áreas de Cosecha y Oficina de la Florícola "Bellavista Flowers". Tesis de Grado. Quito, Ecuador. 2002.
6. Ministerio del Ambiente. Normativa Básica del Ambiente. Ecuador. Marzo, 2001.
7. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. Ministerio del Ambiente. Ecuador. 2003.
8. Harari, H., Albuja, G. Algunos aspectos ambientales en la floricultura en relación al uso de plaguicidas. Mejoramiento Ambiental y Sanitario en la Floricultura. IFA-PROMSA. Quito, Ecuador. 2003.

Algunos Plaguicidas más utilizados en la floricultura ecuatoriana

Plaguicidas utilizados en las plantaciones de rosas. Ecuador-2001. (1)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Acaristop (Clofentezine)	Cas: 74115-24-5 3,6-bis(2-chlorophenyl)-1,2,4,5-tetrazine	Acaricida específico	Solubilidad: completamente miscible en agua	III	Camisa de mangas largas, pantalones largos, zapatos con medias, guantes resistentes a químicos	Evitar contacto con ojos, piel y ropa. Lavar manos y piel expuesta antes de comer, fumar o tomar y después de malpujar. Lavar toda la ropa usada antes de reusar. Almacenar en contenedores originales, firmemente cerrado en un lugar seguro	
Alliete (fosetyl - aluminum)	Cas: 39148-24-8 Aluminio tris (0-ethyl phosphonate)	Bactericida, Insecticida sistémico	Soluble en agua	III		Precaución	
Antracol (Propineb)	Cas: 12071-83-9 [[[1-methyl-1,2-ethanediy] bis [carbamo(dithioate)]](2)]zinc.	Fungicida orgánico	Peces: LC50 1.9mg/l (96h) trucha arco iris Abejas: No tóxico. Aves: LD50>5000mg/kg peso del cuerpo (codorniz japonesa)	IV	Usar equipamiento y ropa adecuada	Almacenar en los contenedores originales sellados, en lugares que sean frescos, secos y con aire. La temperatura recomendada del producto debe ser de 25 a 30 °C. Apilar en contenedores para permitir libre circulación del aire en el fondo y entre las columnas apiladas. La actividad biológica del producto queda invariable durante 2 años.	
Anvil (hexaconazole)	Cas: 79983-71-4 (RS)-2-(2,4-dichlorophenyl)-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-hexan-2-ol	Fungicida	Baja solubilidad en agua	IV	Guantes y protectores visuales cuando se manipulen con concentraciones	Manipular con equipo de protección	
Aviso DF (Cymoxanil metiram)	Cas: 57966-6-95-7 2-Cyano-N-[[Ethylamino-carbonyl]-2-(methoxamino acetamide)]	Fungicida	Peces: LC50 18.7mg/L 96h trucha arco iris; 13.5mg/l pez azul; Abejas no tóxico Aves: LC50 2847ppm 8días (codorniz) mayor a 10.000 ppm pato silvestre	III		En caso de emergencia llamar al teléfono 800-441-3637	Debe ser desechado por medios especiales. P.E.: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Bavistin (Carbendazim)	Cas: 10605-21-7 2-(Methoxycarbonylamino)-benzimidazole (IUPAC)	Fungicida sistémico	Pez: LC50 4 mg/l (96h) (carp); 2.3 mg/l (trucha arco iris) Ave: Oral LD50 10996 mg/kg peso de cuerpo (codorniz japones) Abejas: No tóxico	IV	Usar guantes de caucho, protector visual, respirador apropiado	Evitar contacto con piel, ojos, ropas, o alimentos.	Debe ser desechado por medios especiales. P.E.: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Bulldock (Beta-cyfluthrin)	Cas: 68359-37-5 Reacción mixta de isómeros de cyfluthrin comprimidos en pares de radio aproximado 1:2	Piretroide no sistémico sintético	Peces: LC50 331 ppt/l (trucha arco iris) Abejas: Tóxico, depende de aplicación	II		Guardar en un lugar seco y ventilado impidiendo la mezcla con otros plaguicidas, fertilizantes, comida y alimentos. Guardar en contenedores originales, fuera del alcance de los niños, preferiblemente en un área cerrada.	
Captan	Cas: 133-06-2 N-Trichloromethylthio-4-cyclohexene-1,2-dicarbox-imide (CAS-8C)	Fungicida protector erradicante	Pez: LC50 0.066-0.080 ppm (96h) (trucha arco iris) Ave: LC50>2400 ppm (codorniz)	I	Respirador, gafas para la vista y guantes cuando se manipule	Evitar contacto con piel y ropa. Lavar manos y cara con agua antes y después del uso y antes de comer y fumar. Guardar en un lugar seco y frío	

Plaguicidas utilizados en las plantaciones de rosas. Ecuador-2001. (2)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Cascade	Cas: 101463-69-8 1-(4-(2-chloro-a.a.-trifluoro-p-tolyl-oyl)-2-fluorophenyl)-3-(2,6-difluorobenzoyl) urea	Acaricida, Insecticida	Pez: Baja toxicidad Abeja: Baja toxicidad Ave: Baja toxicidad	III	Usar mameluco, guantes	Evitar exposición, guardar bajo condiciones frías y secas	
Confidor (Imidacloprid)	Cas: 138261-41-3 1-[[6-chloro-3-pyridinyl)methyl]-N-nitro-2-imidazolidinimine	Insecticida	Peces: LC50 211 mg/l (trucha) Aves: LD50 152 mg/kg (codorniz), Dieta LC50 1420 mg/kg Abeja: En flor es dañino en la aplicación foliar	II III		Evitar contacto con la piel. Causa irritación a los ojos.	
Daconil (Chlorothalonil)	CAS 1897-45-6 Tetrachloroisophthalonitrile	Fungicida	Peces: Tóxico LC50 62 μ g/l (96h) (pez azul); 49 μ g/l (trucha) Aves : LC50 438 mg/kg (codorniz) Abejas: No tóxico	I	Usar camisa de mangas largas, pantalones largos, zapatos con medias. Protegerse con gafas y guantes al manipular	Mantener el producto en un lugar fresco y seco, y bien ventilado. Evitar el contacto con las piel y los ojos.	Derrames solidos deben ser recogidos con una aspiradora industrial y desechada en concordancia con regulaciones locales
Dithane (Mancozeb)	CAS 8018-01-7. Producto del ión zinc, manganeso. Relativo a Maneb y Zineb	Fungicida		IV	Gafas de seguridad, guantes que resistan químicos y mandil	La actividad biológica permanece invariable durante 2 años. Guardar en contenedor original, con ventilación. No reusar los contenedores. Su descarga es prohibida y debe ajustarse a leyes locales. La temperatura de almacenamiento debe estar de 25 a 30 C. Apilar los contenedores de tal forma que tenga ventilación el fondo como las partes interiores de los contenedores.	Descargar en contenedores vacíos en pozos sanitarios o por incineración como dispongan las regulaciones locales
Euparen M	CAS 731-27-1 1,1-dichloro-N-[[dimethyl-amino]sulfonyl]-1-fluoro-N-(4-methylphenyl) methanesulfenamide	Fungicida	Peces: LC50 0.05 mg/l (96 h) (trucha) Aves: LD50 >5000 mg/kg (codorniz) Abejas: No tóxico Insoluble en agua	IV			
Evisect (Thiocyclam Hydrogen Oxalate)	Cas: 31895-21-3 N,N-dimethyl-1,2,3-trithian-5-amine hydrogen oxalate. Free base N,N-dimethyl-1,2,3-trithian-5-amine	Insecticida selectivo	Peces: LC50 1.01 mg/l (96h) Abeja: Moderadamente tóxico	II		Guardar en un lugar seco, fresco y ventilado. Guardar fuera del alcance de los niños y de los animales.	
Fongarit	Cas: 57646-30-7 Methyl N-(2-dimethylphenyl)-N-(2 furamyl-carboxil)-DL-alaninate	Fungicida curativo sistémico	Peces: moderadamente tóxico Abejas: no tóxico	III		Precaución	
Kocide 101 (cooper hidroxide)	Cas: 20427-59-2 Cu(OH) ₂	Fungicida		I	Camisa de mangas largas, pantalones largos, zapatos con medias, guantes resistentes a químicos y mascarilla para químicos		

Plaguicidas utilizados en las plantaciones de rosas. Ecuador-2001. (3)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Kumulos (sulfur)	Cas: 10605-21-7 Color amarillo	Fungicida Acaricida	Peces: No tóxico Abejas: No tóxico	IV		No entre en áreas tratadas por 24 horas o hacerlo con un equipo adecuado de protección, almacenarlo lejos de circuitos eléctricos y de materiales oxidantes.	Debe ser descargado en concordancia con regulaciones locales
Meltaxox (Dodemorph acetate)	Cas: 31717-87-0 4-cyclododecyl-2,6- dimethylmorpholin un acetate	Fungicida, erradicante foliar	Pez: LC50 ca. 40 mg/l Abeja: No tóxico	II	Protector facial, guantes de caucho y ropa de protección completa, cuando se manipule el producto	Debe ser desechado por medios especiales, por ejemplo, incineración, de acuerdo a regulaciones locales	Debe ser desechado por medios especiales. P.E.: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Mertect (Thiabendazole)	Cas: 148-79-8 2-(4-thiazolyl)- benzimidazole	Fungicida sistémico	Peces: Ligeramente tóxico. Abejas: No tóxico	III			
Mesuroi (methiocarb)	Cas: 2032-65-7 3,5-Dimethyl-4- (methylthio) phenyl methylcarbamate (CAS)	Insecticida no sistémico, acaricida, molsucicida, repelente de aves	Pez: LC50 4.7 mg/l (96h) (trucha arco iris) Ave: LC50 1427 mg/kg (codroniz japones). Abeja: Tóxico	II		Almacenar en contenedores originales, preferentemente en un lugar con seguro, fuera del alcance de los niños y animales	
Mirage (Prochloraz)	Cas: 67747-09-5 1-N-propyl-N-(2- (2,4,6- trichlorophenoxy)ethyl licarba- moyl)imidazole (IUPAC)	Fungicida	Solubilidad en agua es menos de 5.5 x 10 ⁻³ g/l a 25°C	III	Ropa de protección adecuada y guantes impermeables	Lavar con agua y jabón después de manipulación y antes de comer, tomar o fumar. Guardar en contenedores originales, en un área determinada para plaguicidas con acceso solo para personas autorizadas. Mantener lejos de alimentos, animales.	
Mocap (Ethoprop)	Cas: 13194-48-4 O-Ethyl S,S-dipropyl phosphorodithioate (IUPAC y CAS)	Nematicida, insecticida	Pez: Moderadamente tóxico Ave: Altamente tóxico	I	II	No contamina el agua, alimentos por almacenamiento o por desecho	
Nimrod	Cas: 41483-43-6 5-Butyl-2- ethylamino-6- methylprimidin-4-yl dimethylsulfamate (IUPAC)	Fungicida sistémico	Pez: LC50 3 mg/l (24h) (trucha arco iris) Abeja: No tóxico	III	Usar guantes, gafas cuando se manipule la concentración	Cuando se usa, no comer, beber o fumar. Lavar manos y piel expuesta antes de comer y después de trabajar. Almacenar fuera del alcance de alimentos, niños y animales	
Nimrod	Cas: 41483-43-6 5-Butyl-2- ethylamino-6- methylprimidin-4-yl dimethylsulfamate (IUPAC)	Fungicida sistémico	Pez: LC50 3 mg/l (24h) (trucha arco iris) Abeja: No tóxico	III	Usar guantes, gafas cuando se manipule la concentración	Cuando se usa, no comer, beber o fumar. Lavar manos y piel expuesta antes de comer y después de trabajar. Almacenar fuera del alcance de alimentos, niños y animales	
Nissorun (Hexythiazox)	Cas: 78587-05-0 (4-RS,5RS)-5-(4- chlorophenyl)-N- cyclohexyl-4-methyl- 2-Oxothiazolidine-3- carboxamide (IUPAC)	Larvicida, ovicida	Solubilidad: agua (Nissorun 0.5 mg/l)	IV		Puede irritar ojos, nariz, peligroso si es inhalado. Evitar contacto con piel, ojos y ropa. No guardar con otros plaguicidas, fertilizantes, alimentos ni comidas.	
Nissorun (Hexythiazox)	Cas: 78587-05-0 (4-RS,5RS)-5-(4- chlorophenyl)-N- cyclohexyl-4-methyl- 2-Oxothiazolidine-3- carboxamide (IUPAC)	Larvicida, ovicida	Solubilidad: agua (Nissorun 0.5 mg/l)	IV		Puede irritar ojos, nariz, peligroso si es inhalado. Evitar contacto con piel, ojos y ropa. No guardar con otros plaguicidas, fertilizantes, alimentos ni comidas.	
Padan (Cartap)	Cas: 15263-53-3 S,S- dimethylamino triene thylene bis(thiocarbamate) hydrochloride	Insecticida	Bajos hydrolyzes en solución neutral, instantaneamente en solución alcalina	II	Camisa manga larga o chaqueta, pantalones largos, guantes de caucho, mascarilla o respirador	Evitar contacto con boca, ojo y piel. Guardar en contenedores originales en un lugar frío, seco lejos de alimentos y animales	

Plaguicidas utilizados en las plantaciones de rosas. Ecuador-2001. (4)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Phyton	No Cas Tannate complex de picro cupric ammonium	Fungicida sistémico, bactericida		I		Evitar contacto, no refrigerar, mantener a una temperatura inferior a los 45°F	
Plantvax	Cas 5259-88-1 5,6 Dihydro-2- methyl-N-phenyl-4- oxathin-3- carboxamide 4,4- dioxide	fungicida sistémico	Peces: LC50 28mg/l 24h pez azul, pez del sol; 49,9 mg/l trucha arco iris Aves: No tóxico Abejas: No tóxico	III	Gafas de protección o caretta de protección, guantes de caucho, camisas mangas largas y pantalones largos	Almacenar en un lugar fresco bien ventilado, asegure el área fuera del alcance de los niños y los animales.	
Polyram DF (metiram)	Cas: 9006-42-2 Tris[ammine- [ethylen bis(dithiocarbamato]zinc(III)] [tetrahydro- 1,2,4,7- dithiadiazocine-8,8- dithione] polymer	Fungicida de contacto	Pez: Tóxico Aves: Oral LD50 > 2150mg/kg Abeja: No tóxico	IV	Guantes impermeables, gafas protectoras, camisa de manga larga y pantalones	Evitar contacto con piel, ojos, ropa, alimentos	
Previcur	Cas: 19622-19-6 5-ethyl N-(3- dimethylaminopropyl thiocarbamate hydrochloride)	Fungicida		III	Usar camisa de mangas largas, pantalones largos, zapatos con medias. Protegerse con gafas y guantes al manipular		
Rhodax (fosetyl- aluminum)	Cas: 39148-24-8 Aluminio tris (O- ethyl) phosphonate	Bactericida, fungicida sistémico	Soluble en agua	III			
Ridomil MZ (Mancozeb)	Cas: 8018-01-7. Producto del ión zinc, manganeso, Relativo a Maneb y Zineb.	Fungicida		IV	Gafas de seguridad, guantes que resistan químicos y mandil	No guardar cerca de comida, alimentos o agua de consumo. Guardar en área seca y bien ventilada. Guardar en contenedor original fuertemente cerrado cuando no se use	Desechar los contenedores vacíos en fosas o por incineración como disponga la autoridad local
Rovral (iprodione)	Cas: 36734-19-7 3-(3,5- dichlorophenyl)-N- (1-methylethyl)-2,4- dioxo-1- imidazolidinecarbox amide (CAS)	Fungicida sistémico de contacto	Pez: LC50 6.7 mg/l (4 días)(trucha arco iris) Abeja: No tóxico	IV		No contamina el agua, alimentos o por desecho de este químico	
Rufast	Cas: 1001007-06-1 (1R-(1a(S*),3a(Z))- 2,2-dimethyl-3-(3- oxo-3-(2,2,2- trifluoro-1- (trifluoromethyl)ethyloxy)-1-propenyl)- cyclopropanecarbox ylic acid, cyano(3- phenoxyphenyl)meth yl ester (CAS)	Acaricida, Insecticida	Practicamente insoluble en agua 0.02 ppm a 25°C	IV		Evitar contacto con ojos. Guardar en recipientes originales fuera del alcance de animales, alimentos y comidas	
Sanmite	Cas: 96489-71-3 2-tert-butyl-5-(4-tert- butylbenzylthio)-4- xhloropyridazin- 3(2H)-one IUPAC)	Acaricida, Insecticida	Solubilidad en agua de 1.2 x 10- 6 g/100 ml (20°C)	III	Usar protector visual, guantes, mascarilla facial	Evitar contacto con ojos o piel. Guardar en contenedores originales en un lugar, fresco y seco, bien ventilado fuera del alcance de los niños	Desechar por medios especiales en concordancia con regulaciones locales
Saprol (triforine)	Cas: 26644-46-2 N,N'-[1,4- piperazine]diylbis(2,2, 2- trichloroethylidene)] bis(formamide)	Fungicida sistémico localizado	Peces: No tóxico Abejas: Bajo peligro	I	Gafas de protección visual, protector facial, guantes, delantal, zapato impermeable	Guardar en un lugar seco y fresco. Evitar posiciones prolongadas > 100°F. No guardar a temperatura < a 32°F.	

Plaguicidas utilizados en las plantaciones de rosas. Ecuador-2001. (5)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Sportak (prochloraz)	Cas: 67747-09-5 1-N-propyl-N-[2-(2,4,6-trichlorophenoxy)ethyl]carbamoylimidazole (IUPAC)	Fungicida		III	Ropa de protección adecuada y guantes impermeables		
Tedion (Tetradifon)	Cas: 116-29-0 (CAS: 1,2,4-trichloro-5-[(4-chlorophenyl)sulfonyl] benzene)	Acaricida	Peces: LCSO>10 mg/l (3h) Abeja: No tóxico Aves: Baja toxicidad	III	Usar mínimas seguridades recomendadas		
Topas (Penconazole)	Cas: 66246-88-6 1-(2-(2,4-dichlorophenyl)pentyl)-1H-1,2,4-triazole (CAS)	Fungicida	Solubilidad en agua a 20°C es de 70 ppm	III			
Topsin M (thiophanate-methyl)	Cas: 23564-05-8 Dimethyl [(1,2-phenylene)bis-(imino)carbonothioyl] bis(carbamate) (CAS)	Fungicida sistémico	Peces: Ligeramente tóxico (pezsol, trucha arco iris); altamente tóxico (pez gato) Aves: Muy baja toxicidad	IV	Guantes de caucho, respirador, botas impermeables, camisas y saco manga larga y pantalones largos	Guardar en un lugar fresco y seco, lejos de alimentos y de comedores. Evitar contacto con boca, ojos y piel. Mantener fuera del alcance de los niños.	
Trimiltox (mancozeb)	CAS 8018-01-7. Producto del ión zinc, manganeso. Relativo a Maneb y Zineb	Fungicida		IV	Gafas de seguridad, guantes que resistan químicos y mandil	La actividad biológica permanece invariable durante 2 años. Guardar en contenedor original, con ventilación. No reusar los contenedores. Su descarga es prohibida y debe ajustarse a leyes locales. La temperatura de almacenamiento debe estar de 25 a 30 C. Apilar los contenedores de tal forma que tenga ventilación el fondo como las partes interiores de los contenedores.	Descargar en contenedores vacíos en pozos sanitarios o por incineración como dispongan las regulaciones locales
Zineb 75%	Cas: 12122-67-7 Zinc ethylenebis(dithiocarbamate) (IUPAC) o ((1,2-ethanediy)bis(carbamodithioato))-(2-)zinc complex (CAS 9C)	Fungicida	PELIGROS: Abeja: No tóxico SOLUBILIDAD: Prácticamente insoluble en el agua	IV	Usar ropa y equipos de protección	Guardar en lugares ventilados, frescos (<30°C) y secos fuera de animales y lugares de comida	

Fuente: Farm Chemicals Handbook 2001
Elaboración: IFA

Plaguicidas utilizados en campo abierto. Ecuador-2001. (1)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Afugan	Cas: 13457-18-6 Ethyl 2, diethoxythiophosphoryloxy-5-methylpyrazolol(1,5-a)pyrimidine-6-carboxylate (IUPAC)	Fungicida sistémico	Peces: Muy tóxico Abejas: Peligroso	II		Guardar entre 10 y 30°C. Proteger de la luz directa del sol. Guardar en contenedores originales fuertemente cerrados en un lugar fresco seco, bien ventilado, abrir y manipular con cuidado. Lavarse después de manipular. No guardar o transportar con alimentos.	
Aliete (fosetyl - aluminum)	Cas: 39148-24-8 Aluminio tris (0-ethyl phosphonate)	Bactericida, Insecticida sistémico	Soluble en agua	III		Precaución	
Antracol (Propineb)	Cas: 12071-83-9 [[1-(methyl)-1,2-ethanediy] bis [carbomodithioate]](2-)zinc.	Fungicida orgánico	Peces: LC50 1,9mg/l (96h) trucha arco iris Abeja: No tóxico. Aves: LD50>5000mg/kg g peso del cuerpo (codorniz japonesa)	IV	Usar equipamiento y ropa adecuada	Almacenar en los contenedores originales sellados, en lugares que sean frescos, secos y con aire. La temperatura recomendada del producto debe ser de 25 a 30 °C. Apilar en contenedores para permitir libre circulación del aire en el fondo y entre las columnas apiladas. La actividad biológica del producto queda invariable durante 2 años.	
Anvil (Hexaconazole)	Cas: 79983-71-4 (RS)-2-(2,4-dichlorophenyl)-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-hexan-2-ol (IUPAC)	Fungicida	Baja solubilidad en agua	IV	Protegerse con guantes y protección de los ojos cuando se manipula producto concentrado	Referirse a formulaciones individuales	
Aviso DF (Cymoxanil metiram)	Cas: 57966-6-95-7 2-Cyano-N-[[Ethylaminocarbonyl]-2-(methoxyaminoacetamide)]	Fungicida	Peces: LC50 18,7mg/l 96h trucha arco iris; 13,5mg/L pez azul; Abejas no tóxico Aves: LC50 2847ppm 8días (codorniz) mayor a 10.000 ppm pato silvestre	III		En caso de emergencia llamar al teléfono 800-441-3637	Debe ser desechado por medios especiales. P.E.: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Basudin (Diazinon)	Cas: 333-41-5 O,O, diethyl O-(6-methyl-2-(1-methylethyl)-4-pyrimidyl) phosphorothioate (CAS 9C); O,O-diethyl O-(2-isopropyl-6-methyl-4-pyrimidyl) phosphorothioate (CAS 8C)	Insecticida Nematicida	Peces, abeja: Tóxico	II III	protector visual o mascarilla facial, guantes de caucho, zapatos con medias, camisas con mangas largas y pantalones de mangas largas	Guardar en contenedor original solo en un lugar frío, seco y bien ventilado, en un área segura fuera del alcance de los niños y animales. No aplicar a humanos o a la ropa. No contaminar alimentos	
Bavistin (Carbendazim)	Cas: 10605-21-7 (Methoxy)carbonylnitro-benzimidazole (IUPAC)	Fungicida sistémico	Pez: LC50 4 mg/l (96h) (carp); 2.3 mg/l (trucha arco iris) Ave: Oral LD50 10996 mg/kg peso de cuerpo (codorniz japonés) Abeja: No tóxico	IV	Usar guantes de caucho, protector visual, respirador apropiado	Evitar contacto con piel, ojos, ropas, o alimentos.	Debe ser desechado por medios especiales. P.E.: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Captan	Cas: 133-06-2 N-Trichloromethylthio-4-cyclohexene-1,2-dicarbox-imide (CAS-8C)	Fungicida protector erradicante	Pez: LC50 0.066-0.080 ppm (96h) (trucha arco iris) Ave: LC50>2400 ppm (codorniz)	I	Respirador, gafas para la vista y guantes cuando se manipule	Evitar contacto con piel y ropa. Lavar manos y cara con agua antes y después del uso y antes de comer y fumar. Guardar en un lugar seco y frío	

Plaguicidas utilizados en campo abierto. Ecuador 2001. (2)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Curzate (Cymoxanil)	Cas: 57966-95-7 2-ciano-N- [(ethylamino) carbonyl]-2- (methoxyimino) acetamide (CAS)	Fungicida	Peces: LC50 18.7 mg/l (trucha arco iris) Aves: LC50 2847 ppm (8 días) Abeja: No tóxico	II			Debe ser desechado por medios especiales. PE: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Daconil (Chlorothalonil)	Cas: 1897-45-6 Tetrachloroisophthal oni- trile (IUPAC)	Fungicida	Peces: Tóxico. LC50 49 ug/l (96h) (trucha arco iris) Abeja: No tóxico	I	Camisa manga larga o chaqueta, pantalones largos, guantes de caucho, mascarilla o respirador	Guardar en un lugar seco, fresco y ventilado. Evitar contacto con ojos y piel.	Desechar mediante medidas especiales (por ejemplo incineración) en concordancia con regulaciones locales
Decis (Deltamethrin)	Cas: 52918-63-5 (S)-alfa-cyano-3- phenoxybenzyl (1R, 3R)-3-(2,2- dibromovinyl)-2,2- dimethylcyclopropanec arboxylate	Insecticida	Peces: Tóxico Abeja: Tóxico	II		Evitar contacto con boca, ojos y piel especialmente cuando está concentrado. Guardar en contenedores originales lejos de alimientos y comedores	
Dipel (Bacillus thuringiensis spp. Kurstaki)	Cas: 68038-71-1 Sporas y cristales de endotoxina delta como por ejemplo son los producidos por el Bacilo thuringiensis spp. Kurstaki	Insecticida biológico y microbial, larvicida	No tóxico	III		Evitar almacenar con temperatura excesiva y a la luz directa del sol	Descargar en concordancia con regulaciones locales y nacionales
Dithane (Mancozeb)	CAS 8018-01-7. Producto del ion zinc, manganeso. Relativo a Maneb y Zineb	Fungicida		IV		La actividad biológica permanece invariable durante 2 años. Guardar en contenedor original, con ventilación. No reusar los contenedores. Su descarga es prohibida y debe ajustarse a leyes locales. La temperatura de almacenamiento debe estar de 25 a 30 C. Apilar los contenedores de tal forma que tenga ventilación el fondo como las partes interiores de los contenedores.	Debe ser desechado por medios especiales. PE: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Evisect (Thiocyclam Hydhdrogen Oxalate)	Cas: 31895-21-3 N, N-dimethyl-1,2,3- trithian-5-amine hydrogen oxalate. Free base N, N- dimethyl-1,2,3- trithian-5-amine	Insecticida selectivo	Peces: LC50 1.01 mg/l (96h) Abeja: Moderadamente tóxico	II		Guardar en un lugar seco, fresco y ventilado. Guardar fuera del alcance de los niños y de los animales.	
Fongarit	Cas: 57646-30-7 Methyl N-(2- dimethylphenyl)-N- (2 furanyl-carboxil)- DL-alaninate	Fungicida curativo sistémico	Peces: moderadamente tóxico Abeja: no tóxico	III		Precaución	
Lorsban (Chlorpyrifos)	Cas: 2921-88-2 O,O-diethyl O-(3,5,6- trichloro-2-pyridinyl) phosphorothioate	Insecticida	Peces: LC50 0.18 (24 h) Aves: Oral LD50 32 mg/kh Abeja: Tóxico	II			Desechar por medios especiales (incineración adecuada, etc) en concordancia con regulaciones locales

Plaguidas utilizados en campo abierto. Ecuador 2001. (3)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Mancozeb	CAS 8018-01-7. Producto del ión zinc, manganeso. Relativo a Maneb y Zineb	Fungicida		IV		La actividad biológica permanece invariable durante 2 años. Guardar en contenedor original, con ventilación. No reusar los contenedores. Su descarga es prohibida y debe ajustarse a leyes locales. La temperatura de almacenamiento debe estar de 25 a 30 C. Apilar los contenedores de tal forma que tenga ventilación el fondo como las partes interiores de los contenedores.	Debe ser desechado por medios especiales. P.E.: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Mertect (Thiabendazole)	Cas: 148-79-8 2-(4-thiazolyl)-1H-benzimidazole(CAS 9CI); 2-(4-thiazolyl)-benzimidazole (CAS 8CI)	Fungicida sistémico	Peces:LD50 (96h) 0.55 mg/l (trucha arco iris) Muy tóxico para organismos acuáticos Abeja: No tóxico	III		Vapores puede ser muy irritantes para la piel. Evitar contacto con ojos y piel	
Mesuro (methiocarb)	Cas: 2032-65-7 3,5-Dimethyl-4-(methylthio) phenyl methylcarbamate (CAS)	Insecticida no sistémico, acaricida, moluscicida, repelente de aves	Pez:LC50 4.7 mg/l (96h) (trucha arco iris) Ave:LC50 1427 mg/kg (codorniz japonés). Abeja: Tóxico	II		Almacenar en contenedores originales, preferentemente en un lugar con seguro, fuera del alcance de los niños y animales	
Nimrod	Cas: 41483-43-6 5-Butyl-2-ethylamino-6-methylpyrimidin-4-yl dimethylsulfamate (IUPAC)	Fungicida sistémico	Pez:LC50 3 mg/l (24h) (trucha arco iris) Abeja: No tóxico	III	Usar guantes, gafas cuando se manipule la concentración	Cuando se usa, no comer, beber o fumar. Lavar manos y piel expuesta antes de comer y después de trabajar. Almacenar fuera del alcance de alimentos, niños y animales	
Padan (Cartap)	Cas: 15263-53-3 dimethylamino trimethylene bis(thiocarbamate) hydrochloride	Insecticida	Bajos hydrolyzes en solución neutral, instantaneamente en solución alcalina	II	Camisa manga larga o chaqueta, pantalones largos, guantes de caucho, mascarilla o respirador	Evitar contacto con boca, ojo y piel. Guardar en contenedores originales en un lugar frío, seco lejos de alimentos y animales	
Phyton 27 (Cooper Sulfate)	Cas: 7758-99-8 Cupric sulfate pentahydrate	Fungicida algicida	Peces: LC50=1 mg/kg (trucha arco iris) Abeja:tóxico	I	Camisa manga larga o chaqueta, pantalones largos, guantes de caucho, mascarilla o respirador	Vapor es absorbido a través de la piel o por inhalación. Puede causar reacciones en la piel en determinadas personas. Evitar contacto con piel, ojos, ropa.	
Pirimor (Pirimicarb)	Cas: 23103-98-2 2-dimethylamino-5,6-dimethylpyrimidin-4-yl dimethylcarbamates (IUPAC)	Aphicide selectivo	Peces, abejas: no tóxico	II			
Polyram DF (metiram)	Cas: 9006-42-2 Tris[amine- [ethylen bis(dithiocarbamate) zinc(II)] [tetrahydro-1,2,4,7-dithiadiazocine-8,8-dithione] polymer	Fungicida de contacto	Pez: Tóxico Aves: Oral LD50= 2150mg/kg Abeja: No tóxico	IV	Guantes impermeables, gafas protectoras, camisa de manga larga y pantalones	Evitar contacto con piel, ojos, ropa, alimentos	

Plaguicidas utilizados en campo abierto. Ecuador 2001. (4)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Previcur	Cas: 19622-19-6 S-ethyl N-(3- dimethylaminopropyl thiocarbamate hydrochloride)	Fungicida		III	Usar camisa de mangas largas, pantalones largos, zapatos con medias. Protegerse con gafas y guantes al manipular		
Ridomil MZ (Mancozeb)	Cas: 8018-01-7. Producto del ión zinc, manganeso. Relativo a Maneb y Zineb.	Fungicida		IV	Gafas de seguridad, guantes que resistan químicos y mandil	No guardar cerca de comida, alimentos o agua de consumo. Guardar en área seca y bien ventilada. Guardar en contenedor original fuertemente cerrado cuando no se use	Desechar los contenedores vacíos en fosas o por incineración como disponga la autoridad local
Thionex (Endosulfan)	Cas: 115-29-7 6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-6,9-methano-2,4,3-benzo-dioxathiepin 3-oxide (IUPAC)	Insecticida Acaricida	Peces: Tóxico Aves: tóxico Abeja: Moderadamente tóxico	I	Camisa manga larga, pantalones largos, guantes de caucho, zapatos o botas, sombrero, y apropiada mascarilla o respirador	Evitar contacto con ojos, piel y ropa cuando se manipula. Lavarse las manos después de manipular. No guardar dentro o alrededor de la casa. No guardar cerca de fuego, llamas abiertas, o superficies calientes.	
Tracer (Spinosad)	No Cas Actinomycete Saccharo- polyspora spinosa	Insecticida derivada de fermentación	Peces, aves, vida salvaje: baja toxicidad				

Fuente: Farm Chemicals Handbook 2001

Elaboración: IFA

Plaguicidas utilizados en campo abierto. Ecuador-2001. (5)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Aliete (fosetyl – aluminum)	Cas:39148-24-8 Aluminio tris (0-ethyl phosphonate)	Bactericida, Insecticida sistémico	Soluble en agua	III		Precaución	
Antracol (Propineb)	Cas:12071-83-9 [[[1-methyl-1,2-ethanediy] bis (carbomodithioate)](2-)zinc.	Fungicida orgánico	Peces:LC50 1,9mg/l (96h) trucha arco iris Abeja: No tóxico. Aves: LD50>5000mg/kg g peso del cuerpo (codorniz japonesa)	IV	Usar equipamiento y ropa adecuada	Almacenar en los contenedores originales sellados, en lugares que sean frescos, secos y con aire. La temperatura recomendada del producto debe ser de 25 a 30 °C. Apilar en contenedores para permitir libre circulación del aire en el fondo y entre las columnas apiladas. La actividad biológica del producto queda invariable durante 2 años.	
Aviso DF (Cymoxanil metiram)	Cas:57966-6-95-7 2-Cyano-N- [[Ethylamino-carbonyl l]-2-(methoxyamino acetamide)]	Fungicida	Peces:LC50 18,7mg/L 96h trucha arco iris;13,5mg/l pez azul; Abejas no tóxico Aves:LC50 2847ppm 8días (codorniz) mayor a 10.000 ppm pato silvestre	III		En caso de emergencia llamar al teléfono 800- 441-3637	Debe ser desechado por medios especiales. PE.: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Basudin (Diazinon)	Caa: 333-41-5 O,O,-diethyl O-[6- methyl-2(1- methyl-ethyl)-4- pyrimidinyl] phosphorothioate (CAS 9C); O,O-diethyl O- (2-isopropyl-6- methyl)-4- pyrimidinyl phosphorothioate (CAS 8C)	Herbicida	Peces:LC50 5-13 mg/l (96h) Aves: Baja. Dieta LC50>5200 ppm (pato salvaje, codorniz) Abeja No tóxico	III		Guardar en un lugar seco, No guardar junto a estructuras propagativas como semillas, tuberías, stock de enfermería.	Desear como un químico de baja toxicidad
Bavistin (Carbendazim)	Cas: 10605-21-7 2- [Methoxy-carbonyl- amino]-benzimidazole (IUPAC)	Fungicida sistémico	Pez:LC50 4 mg/l (96h) (carp); 2,3 mg/l (trucha arco iris) Ave: Oral LD50 10996 mg/kg peso de cuerpo (codorniz japónés) Abeja: No tóxico	IV	Usar cuantes de caucho, protector visual, respirador apropiado	Evitar contacto con piel, ojos, ropas, o alimentos.	Debe ser desechado por medios especiales. PE.: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Captan	Cas: 133-06-2 N- Trichloromethylthio- 4-cyclohexene-1,2- dicarbox-imide (CAS- 8C)	Fungicida protector erradicante	Pez:LC50 0.066- 0.080 ppm (96h) (trucha arco iris) Ave:LC50>2400 ppm (codorniz)	I	Respirador, gafas para la vista y guantes cuando se manipule	Evitar contacto con piel y ropa. Lavar manos y cara con agua antes y después del uso y antes de comer y fumar. Guardar en un lugar seco y frío	
Curacron (profenofos)	Cas:41198-08-7 O-4-bromo-2- chlorophenyl O-ethyl S-propyl phosphorothioate (IUPAC)	Insecticida Acaricida	Soluble en agua a 20 ppm	II	Usar camisas de mangas largas y pantalones largos, protección de los ojos, guantes de caucho, botas resistentes al agua y un sombbrero	Guardar en un área bien ventilada y segura fuera del alcance de los niños y animales domésticos, siempre bañarse después de manipular.	
Curzate (Cymoxanil)	Cas:57966-95-7 2-cyano-N- [[ethylamino- carbonyl]-2- (methoxyimino) acetamide (CAS)	Fungicida	Peces:LC50 18,7 mg/l (trucha arco iris) Aves:LC50 2847 ppm (8 días) Abeja: No tóxico	II			Debe ser desechado por medios especiales. PE.: incineración, en concordancia con regulaciones locales

Plaguicidas utilizados en campo abierto. Ecuador-2001. (6)

Decis (Deltamethrin)	Cas: 52918-63-5 (S)-alfa-cyano-3-phenoxybenzyl (1R, 3R)-3-(2,2-dibromovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	Insecticida	Peces: Tóxico Abeja: Tóxico	II		Evitar contacto con boca, ojos y piel especialmente cuando está concentrada. Guardar en contenedores originales lejos de alimentos y comedores	
Fongarit	Cas: 57646-30-7 Methyl N-(2-dimethylphenyl)-N-(2 furanyl-carboxil)-DL-alaninate	Fungicida curativo sistémico	Peces: moderadamente tóxico Abejas: no tóxico	III		Precaución	
Lannate liquido (Methomyl)	CAS 16752-77-5 S-methyl N-[(methylcarbamoyl)oxy]thioacetimidate (CAS 8 Cl)	Insecticida	Peces: Tóxico, LC50 3.4 mg/l (96h) Abeja: Tóxico	I	IV	Usar ropa de protección, gafas y una mascarilla para protección de vapores de methomyl	Líquido concentrado que puede ser fatal si es ingerido. Evitar contacto con ojos, piel o ropa. El líquido es combustible. Guardar lejos del calor, chispas y de llamas. No conservar bajo los 32 F. Guardar en el contenedor original solamente. Desechar el producto en un lugar desolado
Lorsban (Chlorpyrifos)	Cas: 2921-88-2 O,O-diethyl O-(3,5,6-trichloro-2-pyridinyl) phosphorothioate	Insecticida	Peces: LC50 0.18 (24 h) Aves: Oral LD50 32 mg/kg Abeja: Tóxico	II			Desechar por medios especiales (incineración adecuada, etc) en concordancia con regulaciones locales
Padan (Cartap)	Cas: 15263-53-3 S,S'-dimethylaminotrimethylene bis(thiocarbamate) hydrochloride	Insecticida	Bajos hydrolyzes en solución neutral, instantaneamente en solución alcalina	II		Camisa manga larga o chaqueta, pantalones largos, guantes de caucho, mascarilla o respirador	Evitar contacto con boca, ojo y piel. Guardar en contenedores originales en un lugar frío, seco lejos de alimentos y animales
Previcur	Cas: 19622-19-6 S-ethyl N-(3-dimethylaminopropyl) thiocarbamate hydrochloride	Fungicida		III		Usar camisa de mangas largas, pantalones largos, zapatos con medias. Protegerse con gafas y guantes al manipular	
Ridomil MZ (Mancozeb)	Cas: 8018-01-7. Producto del ión zinc, manganeso. Relativo a Maneb y Zineb.	Fungicida		IV		Gafas de seguridad, guantes que resistan químicos y mandil	No guardar cerca de comida, alimentos o agua de consumo. Guardar en área seca y bien ventilada. Guardar en contenedor original fuertemente cerrado cuando no se use
Rovral (Iprodione)	Cas: 36734-19-7 3-(3,5-dichlorophenyl)-N-(1-methyllethyl)-2,4-dioxo-1-imidazolidinecarboxamide (CAS)	Fungicida sistémico de contacto	Pez: LC50 6.7 mg/l (4 días) (trucha arco iris) Abeja: No tóxico	IV			No contamina el agua, alimentos por almacenamiento o por desecho de este químico

Fuente: Farm Chemicals Handbook 2001

Elaboración: IFA

Plaguicidas utilizados en las plantaciones de rosas. Ecuador-2001.

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Acaristop (Clofentenzine)	Cas: 74115-24-5 3,6-bis(2-chlorophenyl)-1,2,4,5-tetrazine (IUPAC, CAS)	Acaricida específico	Es completamente soluble en agua	III	Camisa manga larga y pantalones largos, zapatos con medias, guantes resistentes a químicos	Evitar contacto con ojos, piel y ropa. Lavarse las manos antes de comer, beber, fumar, usar jabón. Guardar en contenedor original, firmemente cerrado en un lugar seguro.	
Afugan	Cas: 13457-18-6 Ethyl 2-diethoxythiophosphoryloxy-5-methylpyrazolo[1,5-d]pyrimidine-6-carboxylate (IUPAC)	Fungicida sistémico	Peces: Muy tóxico Abejas: Peligroso	II		Guardar entre 10 y 30°C. Proteger de la luz directa del sol. Guardar en contenedores originales fuertemente cerrados en un lugar fresco seco, bien ventilado, abrir y manipular con cuidado. Lavarse después de manipular. No guardar o transportar con alimentos.	
Anvil (hexaconazole)	Cas: 79983-71-4 (RS)-2-(2,4-dichlorophenyl)-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-hexan-2-ol	Fungicida	Baja solubilidad en agua	IV	Guantes y protectores visuales cuando se manipulen con concentraciones	Manipular con equipo de protección	
Bavistin (Carbendazim)	Cas: 10605-21-7 2-(Methoxycarbonylamino)-benzimidazole (IUPAC)	Fungicida sistémico	Pez: LC50 4 mg/l (96h) (carp); 2.3 mg/l (trucha arco iris) Ave: Oral LD50 10996 mg/kg peso de cuerpo (codorniz japonés) Abeja: No tóxico	IV	Usar guantes de caucho, protector visual, respirador apropiado	Evitar contacto con piel, ojos, ropas, o alimentos.	Debe ser desechado por medios especiales. PE: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Baycor (Bitertanol)	Cas: 55179-31-2 beta-[(1,1-biphenyl)-4-yloxy]-alpha-[(1,1-dimethyl-1-ethyl)-1H-1,2,4-triazole-1-ethanol (CAS 9CI)	Fungicida		III			
Carbofuran	Cas: 1563-66-2 2,3-dithydro-2,2-dimethyl-7-benzofuranil methylcarbamate (CAS)	Insecticida Nematicida	Peces: LC50 0.24 mg/l (96h) (bluegill) Aves: LC50 438 mg/kg (codorniz japonés) Abeja: No tóxico 5% granular	I II	Un sombrero, una camisa manga larga y pantalón largo, zapatos con medias.	Guardar en contenedores originales, preferirle en área cerrada, fuera del alcance de niños, alimentos o comida	
Confidor (Imidacloprid)	Cas: 138261-41-3 1-[(6-chloro-3-pyridinyl)methyl]-N-nitro-2-imidazolidinimine	Insecticida	Peces: LC50 211 mg/l (trucha) Aves: LD50 152 mg/kg (codorniz, Dieta LC50 1420 mg/kg) Abeja: En flor es dañino en la aplicación foliar	II III		Evitar contacto con la piel. Causa irritación a los ojos.	
Derosol (carbendazim)	Cas: 10605-21-7 2-(Methoxycarbonylamino)-benzimidazole (IUPAC)	Fungicida sistémico	Pez: LC50 4 mg/l (96h) (carp); 2.3 mg/l (trucha arco iris) Ave: Oral LD50 10996 mg/kg peso de cuerpo (codorniz japonés) Abeja: No tóxico	IV	Usar guantes de caucho, protector visual, respirador apropiado	Evitar contacto con piel, ojos, ropas, o alimentos.	Debe ser desechado por medios especiales. PE: incineración, en concordancia con regulaciones locales

Plaguicidas utilizados en las plantaciones de rosas. Ecuador-2001 . (2)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Evisect (Thiocyclam Hydhdrogen Oxalate)	Cas: 31895-21-3 N,N-dimethyl-1,2,3-trithian-5-amine hydrogen oxalate. Free base N,N-dimethyl-1,2,3-trithian-5-amine	Insecticida selectivo	Peces: LC50 1,01 mg/l (96h) Abeja: Moderadamente tóxico	II		Guardar en un lugar seco, fresco y ventilado. Guardar fuera del alcance de los niños y de los animales.	
Fungizeb (mancozeb)	CAS 8018-01-7. Producto del ión zinc, manganeso. Relativo a Maneb y Zineb	Fungicida		IV		La actividad biológica permanece invariable durante 2 años. Guardar en contenedor original, con ventilación. No reusar los contenedores. Su descarga es prohibida y debe ajustarse a leyes locales. La temperatura de almacenamiento debe estar de 25 a 30 C. Apilar los contenedores de tal forma que tenga ventilación el fondo como las partes interiores de los contenedores.	Debe ser desechado por medios especiales. PE.: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Karate (lambda-cyhalothrin)	Cas: 91465-08-6 alfa-cyano-3-phenoxybenzyl 3-(2-chloro-3,3,3-trifluoroprop-1-enyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate, a 1:1 mezcla de (Z)-(1R,3R), S-ester y (Z)-(1S,3S), R-ester (IUPAC)	Insecticida, acaricida	Peces: LC50 0,21 mg/l (Bluegill) 0,24 mg/l (trucha arco iris) Aves: LD50 mayor a 3950 mg/kg (pato silvestre)	I	Cubretodo de mangas largas y pantalones largos, zapatos resistentes a químicos, protector facial para químicos y guantes		
Kendo (Fenpyroximate)	Cas: 134098-61-6 tert-butyl (E)-alfa-(1,3-dimethyl-5-phenoxypropa-2-yl)-4-ylme-thyleneamino oxy)-ro-toluato	Acaricida	Solubilidad en agua 0,0146 mg/l a 20°C				
Mancozeb	CAS 8018-01-7. Producto del ión zinc, manganeso. Relativo a Maneb y Zineb	Fungicida		IV		La actividad biológica permanece invariable durante 2 años. Guardar en contenedor original, con ventilación. No reusar los contenedores. Su descarga es prohibida y debe ajustarse a leyes locales. La temperatura de almacenamiento debe estar de 25 a 30 C. Apilar los contenedores de tal forma que tenga ventilación el fondo como las partes interiores de los contenedores.	Debe ser desechado por medios especiales. PE.: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Meltatox (Dodemorph acetate)	Cas: 31717-87-0 4-cyclododecyl-2,6-dimethylmorpholinium acetate	Fungicida, erradicante foliar	Peces: LC50 ca. 40 mg/l Abeja: No tóxico	II	Protector facial, guantes de caucho y ropa de protección completa, cuando se manipule el producto	Debe ser desechado por medios especiales, por ejemplo, incineración, de acuerdo a regulaciones locales	Debe ser desechado por medios especiales. PE.: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Mesuroi (methiocarb)	Cas: 2032-65-7 3,5-Dimethyl-4-(methylthio) phenyl methylcarbamate (CAS)	Insecticida no sistémico, acaricida, moluscicida, repelente de aves	Pez: LC50 4,7 mg/l (96h) (trucha arco iris) Ave: LC50 1427 mg/kg (codroniz japonés). Abeja: Tóxico	II		Almacenar en contenedores originales, preferentemente en un lugar con seguro, fuera del alcance de los niños y animales	

Plaguicidas utilizados en las plantaciones de rosas. Ecuador-2001. (3)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Methavin (Methomyl)	Cas: 16752-77-5 S-methyl N-((methylcarbamoyl)thioacetimidate (CAS 8C1)0	Insecticida Carbamato	Peces: Tóxico. LC50 3.4 mg/l (96h) (trucha arco iris) Abeja: No tóxico	I	Usar ropa de protección, mascarilla facial con filtro o respirador para protegerse de vapores de methynol o polvo	Concentración líquida puede ser fatal según la concentración. No aspirar el polvo o el spray. Evitar que llega a ojos, piel o ropa. El líquido es inflamable. No almacenar a temperatura inferiores a 32 °F. Guardar en contenedor original solamente	Desear como productos de peligrosidad de acuerdo a regulaciones de RCRA
Mirage (Prochloraz)	Cas: 67747-09-5 1-N-propyl-N-(2-(2,4,6-trichlorophenoxy)ethyl)carbamoylimidazole (IUPAC)	Fungicida	Solubilidad en agua es menos de 5.5 x 10-3 g/l a 25°C	III	Ropa de protección adecuada y guantes impermeables	Lavar con agua y jabón después de manipulación y antes de comer, tomar o fumar. Guardar en contenedores originales, en un área determinada para plaguicidas con acceso solo para personas autorizadas. Mantener lejos de alimentos, animales.	
Monitor (Methamidophos)	Cas: 10265-92-6 O,S-Dimethyl phosphorimidate (IUPAC, CAS)	Insecticida acaridica		I			
Nimrod	Cas: 41483-43-6 5-Butyl-2-ethylamino-6-methylpyrimidin-4-yl dimethylsulfamate (IUPAC)	Fungicida sistémico	Pez: LC50 3 mg/l (24h) (trucha arco iris) Abeja: No tóxico	III	Usar guantes, gafas cuando se manipule la concentración	Cuando se usa, no comer, beber o fumar. Lavar manos y piel expuesta antes de comer y después de trabajar. Almacenar fuera del alcance de alimentos, niños y animales	
Nissorun (Hexythiazox)	Cas: 78587-05-0 (4-RS,5RS)-5-(4-chlorophenyl)-N-cyclohexyl-4-methyl-2-Oxothiazolidine-3-carboxamide (IUPAC)	Larvicida, ovicida	Solubilidad: agua (Nissorun 0.5 mg/l)	IV		Puede irritar ojos, nariz, peligroso si es inhalado. Evitar contacto con piel, ojos y ropa. No guardar con otros plaguicidas, fertilizantes, alimentos ni comidas.	
Orthene (Acephate)	Cas: 30560-19-1 O,S-dimethyl acetylphosphoramidothioate	Insecticida sistémico y de contacto	Peces: LC50 mayor a 1000 ppm (trucha arco iris) Aves: LD50 350 mg/kg (pato) Abeja: LC50 1,2 ug/abeja	III	Camisa manga larga, pantalón largo, zapatos con medias y guantes impermeables	Guardar en contenedores cerrados cuando no se usen. Guardar en un lugar fresco, seco y ventilado lejos de alimentos y comidas. Guardar fuera del alcance de niños. Evitar contactos con boca, piel y ojos.	
Pirimor (Pirimicarb)	Cas: 23103-98-2 2-dimethylamino-5,6-dimethylpyrimidin-4-yl dimethylcarbamates (IUPAC)	Aphicide selectivo	Peces, abejas: no tóxico	II			
Rally (Myclobutanil)	Cas: 88671-89-0 alfa-butyl-alfa-(4-chloro-phenyl)-1H-1,2,4-triazole-1-propanenitrile (CAS)	Protector sistémico y fungicida curativo	Soluble en agua, 142 ppm a 25°C	I III II	Usar pantalones largos, camisas mangas largas, guantes impermeables, y protector de ojos usar durante todos los métodos de mezclas, carga, aplicación, u otras manipulaciones de este compuesto	Guardar lejos de calor excesivo, fuentes de ignición y materiales reactivos. No guardar cerca de de alimentos o comida.	
Rhodax (fosetyl-aluminum)	Cas: 39148-24-8 Aluminio tris (O-ethyl) phosphonate	Bactericida, fungicida sistémico	Soluble en agua	III			

Plaguicidas utilizados en las plantaciones de rosas. Ecuador-2001. (4)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Rovial (Iprodione)	Cas: 36734-19-7 3-(3,5-dichlorophenyl)-N-(1-methyllethyl)-2,4-dioxo-1-imidazolidinecarboxamide (CAS)	Fungicida sistémico de contacto	Pez: LC50 6.7 mg/l (4 días)(trucha arco iris) Abeja: No tóxico	IV		No contamina el agua, alimentos por almacenamiento o por desecho de este químico	
Rubigan	Cas: 60168-88-9 alfa-2-(2-chlorophenyl)-alfa-(4-chlorophenyl)-5-pyrimidinemetanol (CAS)	Fungicida foliar	Peces: Tóxico Abeja: No tóxico	II III	Guantes impermeables para mezclar y cargar el producto	Puede causar irritación en los ojos y piel. Evitar contacto con ojos, ropa, y piel. No almacenar cerca de llamas abiertas.	
Saprol (triforine)	Cas: 26644-46-2 N,N'-[1,4-piperazinediylbis(2,2,2-trichloroethylidene)]bis[formamide]	Fungicida sistémico localizado	Peces: No tóxico Abejas: Bajo peligro	I	Gafas de protección visual, protector facial, guantes, delantal, zapato impermeable	Guardar en un lugar seco y fresco. Evitar exposiciones prolongadas > 100°F. No guardar a temperatura < a 32°F.	
Score (Difeconazole)	Cas: 119446-68-3 3-chloro-4-(methyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl)-1,3-dioxolan-2-yl)phenyl 4-chlorophenyl ether (IUPAC)	Fungicida sistémico	Peces: Tóxico Aves, vida de la tierra: No tóxico	III	Mascarilla facial, camisa manga larga, pantalones, Guantes de caucho para manipular.	Evitar contacto con piel e inhalación de los vapores	
Stroby (Sovran)	Cas: 143390-89-0 Methyl (E)-methoxyimino(alfa-(o-toloxoy)-o-tolyl) acetate (IUPAC)	Fungicida sistémico con efectos protectores y curativos	Peces: Tóxico Abeja: No tóxico	I	Overol y guantes	Guardar fuera del alcance de los niños. Guardar lejos de alimentos, comidas, y alimentos de animales. Cuando se use, no comer, fumar, o tomar. No usar cerca de contenedores de agua ni arroyos.	
Supernox (Propanil)	Cas: 709-98-8 N-(3,4-dichlorophenyl) propanamide (CAS)	Herbicida	Peces: LC50 13 ppm (trucha arco iris) Aves: LC50 2861 ppm (colormiz)	Depende de formulación	Usar guantes para uso químico	No manipular o guardar este material cerca de alimentos, comida o fuentes de agua.	Debe ser desechado por medios especiales. P.E.: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Tedion (Tetradifon)	Cas: 116-29-0 (CAS: 1,2,4-trichloro-5-(4-chlorophenyl) sulfonyl benzene	Acaricida	Peces: LC50 > 10 mg/l (3h) Abeja: No tóxico Aves: Baja toxicidad	III	Usar mínimas seguridades recomendadas		
Terraclor	Descontinuado						
Topas (Penconazole)	Cas: 66246-88-6 1-(2-(2,4-dichlorophenyl) pentyl)-1H-1,2,4-triazole (CAS)	Fungicida	Solubilidad en agua a 20°C es de 70 ppm	III			
Trifmine (Triflumizone)	Cas: 99387-89-0 (E)-4-chloro-alfa, alfa, alfa-trifluoro-N-(1-imidazol-1-yl-2-propoxye-thylidene)-o-toluidine (IUPAC)	Fungicida	Peces: 0.58 mg/l (trucha arco iris) Aves, abeja: No tóxico	III	Camisa manga larga y pantalones largos, sombrero, protector de ojos, guantes de caucho	Evitar contacto con piel, ojos o ropa. Evitar absorber el spray. Lavar inmediatamente con agua y jabón después de usar y antes de comer o de fumar. Guardar en un lugar, fresco, seco y bien ventilado, lejos de alimentos, comida, niños y animales.	
Vitavax (Thiram)	Cas: 137-26-8 Bis(dimethylthiocarbamoyl) disulfide; o tetramethyl-thiuram disulfide (IUPAC)	Fungicida, repelente de animales	Peces: Tóxico Abeja: No tóxico	III	Mandil, guantes de caucho, y mascarilla con filtro cuando se manipule	Use con adecuada ventilación, evitar absorber el polvo. Evitar contactos con ojos, piel o ropa. El contacto puede causar una reacción alérgica. Evitar tomar alcohol antes y después del uso	

Fuente: Farm Chemicals Handbook 2001

Elaboración: IFA

Plaguidas utilizados en la plantación de rosas. Ecuador-2001. (5)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Antracol (Propineb)	Cas: 12071-83-9 [[1-(methyl-1,2-ethanediy) bis [carbomodi(thioate)]](2-)]zinc.	Fungicida orgánico	Peces: LC50 1.9mg/l (96h) trucha arco iris Abeja: No tóxico. Aves: LD50>5000mg/kg g peso del cuerpo (codorniz japonesa)	IV	Usar equipamiento y ropa adecuada	Almacenar en los contenedores originales sellados, en lugares que sean frescos, secos y con aire. La temperatura recomendada del producto debe ser de 25 a 30 °C. Apilar en contenedores para permitir libre circulación del aire en el fondo y entre las columnas apiladas. La actividad biológica del producto queda invariable durante 2 años.	
Benlate (Benomyl)	Cas: 17804-35-2 Methyl 1-(butylcarbomoyl) benzimidazol-2-ylcarbamate (IUPAC)	Fungicida sistémico foliar	Peces: (96h): LC50 mg/l (trucha arco iris) Aves (8 días): LC mayor a 10000 mg/kg (pato silvestre) Abeja: No tóxico	IV		No contamina el agua, alimentos por almacenamiento o por desecho de este químico. Guardar en un lugar seco y bien cerrado para evitar cambios químicos que afecten el rendimiento. Guardar con el contenedor fuertemente cerrado cuando no se use.	
Captan	Cas: 133-06-2 N-Trichloromethylthio-4-cyclohexene-1,2-dicarbox-imide (CAS-8Cl)	Fungicida protector erradicante	Pez: LC50 0.066-0.080 ppm (96h) (trucha arco iris) Ave: LC50>2400 ppm (codorniz)	I	Respirador, gafas para la vista y guantes cuando se manipule	Evitar contacto con piel y ropa. Lavar manos y cara con agua antes y después del uso y antes de comer y fumar. Guardar en un lugar seco y frío	
Daconil (Chlorothalonil)	Cas: 1897-45-6 Tetrachloroisophthalonitrile (IUPAC)	Fungicida	Peces: Tóxico. LC50 49 ug/l (96h) (trucha arco iris) Abeja: No tóxico	I	Camisa manga larga o chaqueta, pantalones largos, guantes de caucho, mascarilla o respirador	Guardar en un lugar seco, fresco y ventilado. Evitar contacto con ojos y piel.	Desechar mediante medidas especiales (por ejemplo incineración) en concordancia con regulaciones locales
Evisect (Thiocyclam Hydrogen Oxalate)	Cas: 31895-21-3 N, N-dimethyl-1,2,3-trithian-5-amine hydrogen oxalate. Free base N, N-dimethyl-1,2,3-trithian-5-amine	Insecticida selectivo	Peces: LC50 1.01 mg/l (96h) Abeja: Moderadamente tóxico	II		Guardar en un lugar seco, fresco y ventilado. Guardar fuera del alcance de los niños y de los animales.	
Fitoraz (Cymoxanil)	Cas: 57966-95-7 2-cyano-N-[(ethylamino) carbonyl]-2-(methoxymino) acetamide (CAS)	Fungicida	Peces: LC50 18.7 mg/l (96h) (trucha arco iris) Aves: LC50 2847 ppm (8 días)(codorniz) Abeja: No tóxico	II			Debe ser desechado por medios especiales. P.E.: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Karate (lambda-cyhalothrin)	Cas: 91465-08-6 alfa-cyano-3-fenoxibenzil 3-(2-cloro-3,3,3-trifluoroprop-1-enyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate, a 1:1 mezcla de (Z)-(1R, 3R), S-ester y (Z)-(1S, 3S), R-ester (IUPAC)	Insecticida, acaricida	Peces: LC50 0.21 mg/l (Bluegill) 0.24 mg/l (trucha arco iris) Aves: LD50 mayor a 3950 mg/kg (pato silvestre)	I	Cubretodo de mangas largas y pantalones largos, zapatos resistentes a químicos, protector facial para químicos y guantes		
Lannate líquido (Methomyl)	CAS 16752-77-5 5-methyl N-[(methylcarbomoyl) oxy]thioacetimidate (CAS 8 Cl)	Insecticida	Peces: Tóxico. LC50 3.4 mg/l (96h) 0.8 mg/l Abeja: Tóxico	I	IV Usar ropa de protección, gafas y una mascarilla para protección de vapores de methomyl	Líquido concentrado que puede ser fatal si es ingerido. Evitar contacto con ojos, piel o ropa. El líquido es combustible. Guardar lejos del calor, chispas y de llamas. No conservar bajo los 32 F. Guardar en el contenedor original solamente. Desechar el producto en un lugar desolado	

Plaguicidas utilizados en la plantación de rosas. Ecuador-2001. (6)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Master (Endosulfan)	Cas: 115-29-7 6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-6,9-methano-2,4,3-benzodioxathiepin 3-oxide (IUPAC)	Insecticida Acaricida	Peces, aves: Tóxico Abeja: Moderadamente tóxico	I	Camisa manga larga o chaqueta, pantalones largos, guantes de caucho, mascarilla o respirador	No aspirar polvo ni el spray. Evitar contacto con ojos, piel y ropa. Lavarse las manos después de manipular el producto. No guardar adentro o alrededor de la casa. No guardar en lugares cercaños a fuego, llamas abiertas o superficies calientes	
Meltatox (Dodemorph acetate)	Cas: 31717-87-0 4-cyclododecyl-2,6-dimethylmorpholinium acetate	Fungicida, erradicante foliar	Peces: LC50 ca. 40 mg/l Abeja: No tóxico	II	Protector facial, guantes de caucho y ropa de protección completa, cuando se manipule el producto	Debe ser desechado por medios especiales, por ejemplo, incineración, de acuerdo a regulaciones locales	Debe ser desechado por medios especiales. P.E.: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Mesurool (methiocarb)	Cas: 2032-65-7 3,5-Dimethyl-4-(methylthio) phenyl methylcarbamate (CAS)	Insecticida no sistémico, acaricida, moluscicida, a, repelente de aves	Pez: LC50 4,7 mg/l (96h) (trucha arco iris) Ave: LC50 1427 mg/kg (codorniz japonés). Abeja: Tóxico	II		Almacenar en contenedores originales, preferentemente en un lugar con seguro, fuera del alcance de los niños y animales	
Methavin (Methomyl)	Cas: 16752-77-5 5-methyl N-((methylcarbamoyl)thioacetimidate (CAS 8CI0)	Insecticida Carbamato	Peces: Tóxico, LC50 3.4 mg/l (96h) (trucha arco iris) Abeja: No tóxico	I	Usar ropa de protección, mascarilla facial con filtro o respirador para protegersse de vapores de methomyl o polvo	Concentración líquida puede ser fatal según la concentración. No aspirar el polvo o el spray. Evitar que llega a ojos, piel o ropa. El líquido es inflamable. No almacenar a temperatura inferiores a 32 °F. Guardar en contenedor original solamente	Desechar como productos de peligrosidad de acuerdo a regulaciones de RCRA
Mirage (Prochloraz)	Cas: 67747-09-5 1-N-propyl-N-(2-(2,4,6-trichlorophenoxy)ethyl)carbamoylimidazole (IUPAC)	Fungicida	Solubilidad en agua es menos de 5.5 x 10-3 g/l a 25°C	III	Ropa de protección adecuada y guantes impermeables	Lavar con agua y jabón después de manipulación y antes de comer, tomar o fumar. Guardar en contenedores originales, en un área determinada para plaguicidas con acceso solo para personas autorizadas. Mantener lejos de alimentos, animales.	
Mitac (Amitraz)	Cas: 33089-61-1 N-(2,4-dimethylphenyl)-N-(2,4-dimethylphenyl)imino methyl-N-methylmethanimidamide; N-methylbis(2,4-xylyliminomethyl) amine	Insecticida Acaricida	Peces: LC50 0.74 ppm (trucha arco iris) Aves: Oral LD50 788 mg/kg (pato silvestre) Abeja: No tóxico	II	Camisa manga larga o chaqueta, pantalones largos, guantes de caucho, mascarilla o respirador	Remover ropa contaminada inmediatamente. Usar ropa limpia cada día. No guardar a temperaturas inferiores a 0°C.	
Nimrod	Cas: 41483-43-6 5-Butyl-2-ethylamino-6-methylprimidin-4-yl dimethylsulfamate (IUPAC)	Fungicida sistémico	Pez: LC50 3 mg/l (24h) (trucha arco iris) Abeja: No tóxico	III	Usar guantes, gafas cuando se manipule la concentración	Cuando se usa, no comer, beber o fumar. Lavar manos y piel expuesta antes de comer y después de trabajar. Almacenar fuera del alcance de alimentos, niños y animales	
Nissurun (hexythiazox)	Cas: 78587-05-0 (4RS, 5RS)-5-(4-chlorophenyl)-N-cyclohexyl-4-methyl-2-oxothiazolidine-3-carboxamide (IUPAC)	Ovicida Miticida	Insignificante en agua (menos de 0.1%)	IV		Puede irritar los ojos, nariz, garganta, y piel. Evitar inhalar. Evitar contacto con piel, ojos o ropa. Revomer y lavar ropa contaminada con agua y jabón.	

Plaguicidas utilizados en la plantación de rosas. Ecuador-2001. (7)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Omite (Propargite)	Cas: 2312-35-8 Sulfurous acid,2(4-(1,1-dimethyl-ethyl)phenoxy)cyclohexyl-2-propynyl ester (CAS)	Acaricida	Peces: Tóxico Aves: Ligeramente tóxico Abeja: No tóxico	I	Guantes, respirador, protección facial, y ropa de protección	Guardar en contenedores cerrados. Guardar en un lugar, fresco, seco alejado de alimentos y de lugares de expendio de comida. Guardar fuera del alcance de los niños.	
Padan (Cartap)	Cas: 15263-53-3 S,S'-dimethylaminotrimethylene bis(thiocarbamate) hydrochloride	Insecticida	Bajos hydrolyzes en solución neutral, instantaneamente en solución alcalina	II	Camisa manga larga o chaqueta, pantalones largos, guantes de caucho, mascarilla o respirador	Evitar contacto con boca, ojo y piel. Guardar en contenedores originales en un lugar frío, seco lejos de alimentos y animales	
Pirimor (Pirimicarb)	Cas: 23103-98-2 2-dimethylamino-5,6-dimethylpyrimidin-4-yl dimethylcarbamates (IUPAC)	Aphicide selectivo	Peces, abejas: no tóxico	II			
Plantvax (Oxycarboxin)	Cas: 5259-88-1 5,6-dihydro-2-methyl-N-phenyl-1,4-oxathin-3-carboxamide 4,4 dioxide (IUPAC)	Fungicida sistémico	Peces: LC50 28mg/l (96h) (bluejill) Aves, abeja: No tóxico	III	Gafas de seguridad o mascarara facial, guantes de caucho, camisa manga larga, y pantalones largos	Guardar en lugar seco, frío y bien ventilado, área segura fuera del alcance de niños y animales	
Regent 800 (Fipronil)	No Cas (5-amino-1-(2,6-dichloro-4-(trifluoromethyl)phenyl)-4-(1,R,S)-(trifluoromethyl) su-1-H-pyrazole-3-carbonitrile	Insecticida		II	Usar camisa manga larga, pantalones largos, guantes a prueba de agua, zapatos resistente a productos químicos, protectos de ojos	No contamina agua, alimentos o comida. Guardar el producto en contenedores originales, en un área seca, fría y ventilada fuera del alcance de los niños. No transferir este producto a otro contenedor para guardar.	
Rescate (Benzazolin)	Cas: 3813-05-6 4-chloro-2-oxobenzothiazolin-3-ylacetic acid; benzazolin-potassium; potassium 4-chloro-2-oxobenzothiazolin-3-ylacetate; benzazolin-ethyl 4-chloro-2-oxoben-zolin-3-ylacetate (IUPAC)	Herbicida sistémico	No soluble en agua	IV			
Rovral (Iprodione)	Cas: 36734-19-7 3-(3,5-dichlorophenyl)-N-(1-methyllethyl)-2,4-dioxo-1-imidazolidinecarboxamide (CAS)	Fungicida sistémico de contacto	Pez: LC50 6.7 mg/l (4 días)(trucha arco iris) Abeja: No tóxico	IV		No contamina el agua, alimentos por almacenamiento o por desecho de este químico	
Strobry (Sovran)	Cas: 143390-89-0 Methyl (E)-methoxyimino(alfa-(o-tolyloxy)-o-tolyl) acetate (IUPAC)	Fungicida sistémico con efectos protectores y curativos	Peces: Tóxico Abeja: No tóxico	I	Overol y guantes	Guardar fuera del alcance de los niños. Guardar lejos de alimentos, comidas, y alimentos de animales. Cuando se use, no comer, fumar, o tomar. No usar cerca de contenedores de agua ni arroyos.	
Tedion (Tetradifon)	Cas: 116-29-0 (CAS: 1,2,4-trichloro-5-(1,4-chlorophenyl) sulfonyl) benzene	Acaricida	Peces: LC50:10 mg/l (3h) Abeja: No tóxico Aves: Baja toxicidad	III	Usar mínimas seguridades recomendadas		
Thiodan (Endosulfan)	Cas: 115-29-7 6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-6,9-methano-2,4,3-benzodioxathiepin 3-oxide (IUPAC)	Insecticida Acaricida	Peces, aves: Tóxico Abeja: Moderadamente tóxico	I	Camisa manga larga o chaqueta, pantalones largos, guantes de caucho, mascarilla o respirador	No aspirar polvo ni el spray. Evitar contacto con ojos, piel y ropa. Lavarse las manos después de manipular el producto. No guardar adentro o alrededor de la casa. No guardar en lugares cercanos a fuego, llamas abiertas o superficies calientes	

Plaguicidas utilizados en la plantación de rosas. Ecuador-2001. (8)

Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Thuricide (Bacillus thuringiensis spp. Kurstaki)	Cas:68038-71-1 Esporas y endotoxina del cristal delta	Insecticida biológico, larvicida	No tóxico	III		Evitar almacenar a temperaturas excesivas y de la luz directa del sol	Desechar en concordancia con regulaciones locales
Topas (Penconazole)	Cas:66246-88-6 1-(2-(2,4-dichlorophenyl)pentyl)-1H-1,2,4-triazole (CAS)	Fungicida	Solubilidad en agua a 20°C es de 70 ppm	III			
Nombre	CAS Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Compodin / basudin (Diazinon)	CAS 333-41-5 O,O--diethyl O-[6-methyl-2-(1-methylethyl)-4-pyrimidinyl] phosphorothioate (CAS 9CI); ,O-diethyl O-(2-iso-propyl-6-methyl-4-pyrimidinyl) phosphorothioate (8CI)	Insecticida Nematicida	Peces: tóxico Abeja: tóxico	II III	Usar gafas, guantes de caucho, zapatos con medias, camisa con manga larga y pantalones largos	Guardar en lugar fresco, seco, bien ventilado. Debe estar en una área de seguridad que esté fuera del alcance de los niños y animales.	
Daconil (Chlorothalonil)	CAS 1897-45-6 Tetrachloroisophthalonitrile	Fungicida	Peces: Tóxico LC50 62 µmg/l (96h) (pez azul); 49 µg/l (trucha) Aves: LC50 438 mg/kg (codorniz) Abejas: No tóxico	I	Usar camisa de mangas largas, pantalones largos, zapatos con medias. Protegerse con gafas y guantes al manipular	Mantener el producto en un lugar fresco y seco, y bien ventilado. Evitar el contacto con la piel y los ojos.	Derrames solidos deben ser recogidos con una aspiradora industrial y desechada en concordancia con regulaciones locales
Dithane (Mancozeb)	CAS 8018-01-7. Producto del ión zinc, manganeso. Relativo a Maneb y Zineb	Fungicida		IV		La actividad biológica permanece invariable durante 2 años. Guardar en contenedor original, con ventilación. No reusar los contenedores. Su descarga es prohibida y debe ajustarse a leyes locales. La temperatura de almacenamiento debe estar de 25 a 30 C. Apilar los contenedores de tal forma que tenga ventilación el fondo como las partes interiores de los contenedores.	Debe ser desechado por medios especiales. PE: incineración, en concordancia con regulaciones locales
Ergostim	L-cysteine derivatives + folic acid in stabilized buffered solution.	Regulador de crecimiento de plantas	Solubilidad: a 25°C en agua 9%.	IV		Actividad biológica prácticamente invariable durante 2 años en su envase original, sin daños, en envases sellados, en áreas bien ventiladas, frescas y secas	
Lannate liquido (Methomyl)	CAS 16752-77-5 S-methyl N-[(methylcarbamoyl)oxy]thioacetimidate (CAS 8 CI)	Insecticida	Peces: Tóxico. LC50 3.4 mg/l (96h) 0.8 mg/l Abeja: Tóxico	I IV	Usar ropa de protección, gafas y una mascarilla para protección de vapores de methomyl	Líquido concentrado que puede ser fatal si es ingerido. Evitar contacto con ojos, piel o ropa. El líquido es combustible. Guardar lejos del calor, chispas y de llamas. No conservar bajo los 32 F. Guardar en el contenedor original solamente. Desechar el producto en un lugar desolado	

Fuente: Farm Chemicals Handbook 2001
Elaboración: IFA

Plaguicidas utilizados en rosas. Ecuador. 2001. (9)

Nombre	CAS	Composición	Acción	Riesgos ambientales	Clase toxicológica	Ropa de Protección	Cuidados en el Manejo y Bodegaje	Disposición de desechos
Melatox (Dodemorph acetate)	Cas: 31717-87-0	4-cyclohexyl-2,6-dimethylmorpholinium acetate	Fungicida, erradicante foliar	Pez: LC50 ca. 40 mg/l Abeja: No tóxico	II	Protector facial, guantes de caucho y ropa de protección completa, cuando se manipule el producto	Debe ser desechado por medios especiales, por ejemplo, incineración, de acuerdo a regulaciones locales	Desechar los contenedores vacíos en fosas o por incineración como disponga la autoridad local
Nimrod	Cas: 41483-43-6	5-Butyl-2-ethylamino-6-methylprimidin-4-yl dimethylsulfamate (IUPAC)	Fungicida sistémico	Pez: LC50 3 mg/l (24h) (trucha arco iris) Abeja: No tóxico	III	Usar guantes, gafas cuando se manipule la concentración	Cuando se usa, no comer, beber o fumar. Lavar manos y piel expuesta antes de comer y después de trabajar. Almacenar fuera del alcance de alimentos, niños y animales	
Polo (pyrazosulfuron-ethyl)	CAS 93697-74-6	Ethyl 5-(4,6-dimethoxyprimidin-2-ylcarbamoylsulfamoyl)-1-methylpyrazole-4-carboxylate	Herbicida	Solubilidad: a 25°C en 1494 ppm, pH7	III	Protector facial y guantes durante manipulación	Evitar contacto con ojos y piel. Guardar en contenedores originales fuertemente cerrado, en un lugar fresco, seco y bien ventilado. Guardar lejos del alcance de los niños. No guardar con alimentos o comida.	
Polyram DF (metiram)	Cas: 9006-42-2	Tris[ammine-[ethylen bis(dithiocarbamato)]zinc (II)] [tetrahydro-1,2,4,7-dithiadiazocine-8,8-dithione] polymer	Fungicida de contacto	Pez: Tóxico Aves: Oral LD50> 2150mg/kg Abeja: No tóxico	IV	Guantes impermeables, gafas protectoras, camisa de manga larga y pantalones	Evitar contacto con piel, ojos, ropa, alimentos	
Ridomil MZ (Mancozeb)	Cas: 8018-01-7.	Producto del ión zinc, manganeso. Relativo a Maneb y Zineb.	Fungicida		IV	Gafas de seguridad, guantes que resistan químicos y mandil	No guardar cerca de comida, alimentos o agua de consumo. Guardar en área seca y bien ventilada. Guardar en contenedor original fuertemente cerrado cuando no se use	

Fuente: Farm Chemicals Handbook 2001

Elaboración: IFA

Trips

PRODUCTO	% i. a.	INGREDIENTE ACTIVO	GRUPO QUÍMICO	MECANISMO DE ACCION	DOSIS cc ó g	CATEGORIA TOXICOLOGICA
Evisect SP	90	Thiociclam	DERIVADO DE NEREISTOXINA	Postsináptico	1,00	III
Padan 50 PS	50	Cartap	DERIVADO DE NEREISTOXINA	Postsináptico	1,00	II
Tracer	12	Spinosad	NATURAL	Postsináptico	0,10	III
Regent	80	Fipronil	FENILPIRAZOL PYRAZOLE	Sináptico-GABA	0,12	III
Cazador	80	Fipronil	FENILPIRAZOL PYRAZOLE	Sináptico-GABA	0,10	II
Mesuroil	50/75	Methiocarb	CARBAMATO	Sináptico	1,00	II
Methavin	90	Methomyl	CARBAMATO	Sináptico A. Co	0,50	I
Lannate SP	90	Methomyl	CARBAMATO	Sináptico A. Co	0,80	I
Nuvan	100	DDVP	ORGANOFOSFORADO	Sináptico	0,40	I
Metasistox E25	25	Mevinphos	ORGANOFOSFORADO	Sináptico A. Co	1,00	II
Latigo	50+0.5	Clorpirifos+cipermetrina	CLORPIRIFOS Y CIPERMETRINA	Sináptico + Presináptico	1,00	II
Karate	25	Lamba cinaletrina	PIRETROIDE	Presináptico	1,00	III
Beauveria	20000 UFC	<i>Beauveria bassiana</i>	BIOLÓGICO	Paralitis / Inapetencia	0,60	IV
Verticillium	20000 UFC	<i>Verticillium lecanii</i>	BIOLÓGICO	Paralitis / Inapetencia	0,60	IV

Elaboración: Ing. Angel Chávez.

Acaricidas

PRODUCTO	ESTADO DE DESARROLLO	% I. a.	INGREDIENTE ACTIVO	GRUPO QUÍMICO	MECANISMO DE ACCION	DOSIS cc ó g	CATEGORIA TOXICOLOGICA
Polo 250 SC	Adulticida	25,00	Diafenthion	THIOUREA	Respiracion mitocondrias	1,2	III
Vertimec	Adulticida	1,80	Abamectina	NATURAL	Sinaptico GABA	0,3	I
Abertic	Adulticida	1,80	Abamectina	NATURAL	Sinaptico GABA	0,3	III
Acarinock	Adulticida	1,80	Abamectina	NATURAL	Sinaptico GABA	0,3	III
Catombe	Adulticida	2,80	Abamectina	NATURAL	Sinaptico GABA	0,3	
Milbecnock	Adulticida	1,00	Milbemectin	AVEMECTINA	Sinaptico	0,7	III
Pentac	Adulticida	50,00	Dienocloro	CLORADO	Presinaptico	1	IV
Talstar	Adulticida	10,00	Bifentrin	PIRETROIDE SINTETICO	Presinaptico	1	III
Rufast 0.75	Adulticida	7,50	Acinathrin	PIRETROIDE SINTETICO	Presinaptico	0,7	II
Omite	Adulticida	30,00	Propargite	ORGANICO	Postsinaptico	1,2	III
Kendo	Adulticida	5,34	Fenpyroximate	OXIME	Respiracion celular	1	IV
Miteclean	Adultida ovidica	10,00	Pyrimidifen	PHENOXYETHIL AMINA	Respiracion celular	0,3	IV
Floramite	Adultida ovidica	50,00	Bifenazate	CARBAZATE	Sinaptico GABA	0,28	IV
Nissorum	Ovicida	10,00	Hexythiazox	CARBOXAMIDE	Respiracion embrion	0,8	IV
San Mite EC	Ovicida	20,00	Pyridaben	PYRIDOZINONE	Respiracion celular	0,8	III
Borneo	Ovicida ninficida	11,00	Etoconazole	DIPHENYLOCAZOLINE	Inhibidor sintesis de quitina	0,4	IV
Acaristop SC	Ovicida	50,00	Clofentezine	TETRAZINA	Respiracion	0,45	IV
Tedion V18	Ovicida	8,00	Tetradifon	CLORADO	Postsinaptico	1.8 - 2.0	IV
Cascade 10 EC	Ovicida	10,00	Flufenoxuron	UREA	Inhibidor sintesis de quitina	0,5	IV

Elaboración: Ing. Angel Chávez.

Pulgón

PRODUCTO	% I. a.	INGREDIENTE ACTIVO	GRUPO QUÍMICO	MECANISMO DE ACCION	DOSIS cc ó g	CATEGORIA TOXICOLOGICA
Confidor	35	Imidacloprid	NITROQUAIDINE	Postsináptico	0,20	III
Buldock	12,5	ACRINATHRIN	PIRETROIDE	Presináptico	1,00	III
Metavin	90	Methomyl	CARBAMATO	Sináptico A.Co.	0,50	I
Lannate SP	90	Methomyl	CARBAMATO	Sináptico A.Co.	0,50	I
Malathion	60	Malathion	ORGANOFOSFORADO	Sináptico	1,75	III
Furadan 4F	48	Carbofuran	CARBAMATO	Sináptico	0,50	I b
Orthene 75 SP	75	Orthene	ORGANOFOSFORADO	Sináptico	1,50	III
Decis	2,5	Deltametrin	PIRETROIDE	Presináptico	1,00	III

Elaboración: Ing. Angel Chávez.

Oidio

PRODUCTO	% i. a.	INGREDIENTE ACTIVO	GRUPO QUÍMICO	MECANISMO DE ACCION	DOSIS cc ó g	CATEGORIA TOXICOLOGICA
Meltax	40	Acetato de domedorf	MORFOLINA	Síntesis del ergosterol	2	IV
Calxin	75	Tridemorph	MORFOLINA DERIVADO	Síntesis del ergosterol		II
Nimrod	25	Bupirimate	PIRIMIDINA	Interferencia con la síntesis de purinas.	2	III
Rubigan 12EC	12	Fenarimol	PIRIMIDINA	Interferencia Biosíntesis ergosterol	0,6	IV
Anvil	25	Hexoconazole	TRIAZOL	Interferencia Biosíntesis ergosterol	0,8	IV
Baycor 300CE	30	Bítertanol	TRIAZOL	Interferencia Biosíntesis ergosterol	1	IV
Trifmine 15CE	15	Trínunizole	TRIAZOL	Interferencia Biosíntesis ergosterol	1,2	
Pipron	95,4	Piperalina	FOLIAR ORGANICO	Interferencia Biosíntesis ergosterol	0,4	II
Saprol DC	19	Triforine	PIPERAZINE	Interferencia Biosíntesis ergosterol	1	I
Stroby DF	50	Metilo de Kresoxim	STROBILURINA	Inhibe respiración mitocondrial	0,3	IV
Derosal 500 EC.	50	Carbendazim	BENZIMIDAZOL	Interferencia División Celular .	0,6	IV
Bavistin	50	Carbendazim	BENZIMIDAZOL	Interferencia División Celular .	0,6	IV
Bellkute 40 PM	40	Iminoctadine tris	DIGUANIDINA	Inhibición síntesis de lípidos-esporas	0,3	IV
Polyoxin 10 PM	10	Polyoxin B		Inhibición germinación de esporas-quitina	0,4-0,5	IV
Zineb 75%	75	Zineb	CARBAMATO	Metabolismo energetico.	1,2	
Microthiol	80	Azufre	ELEMENTO	Procesos metabólicos varios.	1	III
Azuco	80	Azufre	ELEMENTO	Procesos metabólicos varios.	1,5	III
Sulflox	80	Azufre	ELEMENTO	Procesos metabólicos varios.	0,8	III
Kumulus DF	80	Azufre	ELEMENTO	Metabolismo energetico.	1,2	III
Elosal 750 SC	80	Azufre	ELEMENTO	Metabolismo energetico.	0,6	IV
Bravo 500	50	Clorotalonil	NITRILLO	Metabolismo energetico.	1,67	IV
Daconil Ultrex	50	Clorotalonil	NITRILLO	Metabolismo energetico.	1,67	III

Elaboración: Ing. Angel Chávez.

Botrytis

PRODUCTO	% i. a.	INGREDIENTE ACTIVO	GRUPO QUÍMICO	MECANISMO DE ACCION	DOSIS cc ó g	CATEGORIA TOXICOLOGICA
Mancozin	80	Mancozeb	CARBAMATO	Metabolismo energetico.	1,5	IV
Alto		Cyproconazol	TRIAZOL	Interferencia Biosíntesis ergosterol	0,8	
Dithane M45	80	Mancozeb	CARBAMATO	Metabolismo energetico.	1,5	IV
Ridodur	43	Mancozeb	CARBAMATO	Metabolismo energetico.	1,5	III
Bravo 500	50	Clorotalonil	NITRILLO	Metabolismo energetico.	1,67	II
Thalonex		Clorotalonil	NITRILLO	Metabolismo energetico.	1	
Captan 80 WP	80	Captan	DICARBOXIMIDA	Metabolismo energetico.	1,2	III
Teldor Comby	41,6	Fenheramid + Tebuconazole	HYDROXYANILIDAS	Inhibición Síntesis de Ergosterol- Pared C.	0,3	III
Switch 62.5 WG	25% y 37%	Anilopyrimidina	FLUDIOXINIL + CYPRODINIL	Inhibición Síntesis de Enzimas		
Euparen 30 WP	50	Diclofluamid	SULFAMIDA	Bloqueador de los grupos sulfidrilos.*1	2,2	III
Anvil 5 SC.	25	Hexoconazole	TRIAZOL	Interferencia Biosíntesis ergosterol	0,8	IV
Sportak 45 SC	45	Prochloraz	IMIDAZOL CARBOMOYL	Interferencia Biosíntesis ergosterol	0,9	III
Topas 100 EC	10	Penconazole	TRIAZOL	Interferencia Biosíntesis ergosterol	0,7	III
Score 250 EC.	25	Difenoconazole	TRIAZOL	Interferencia Biosíntesis ergosterol	0,2	III
Rovral 50 WP	50	Iprodione	ORGANICO	Síntesis de ácidos nucleicos	1	III
Scala 40 SC	40	Pyrimethanil	ANILINO-PIRIMIDINE	Inhibición Síntesis de Enzimas	0,8	III
Captan 50 PM	50	Captan	NITRILLO	Metabolismo energetico.	5	II
Ridodur	40	Mancozeb	CARBAMATO	Metabolismo energetico.	0,75	IV

Elaboración: Ing. Angel Chávez.

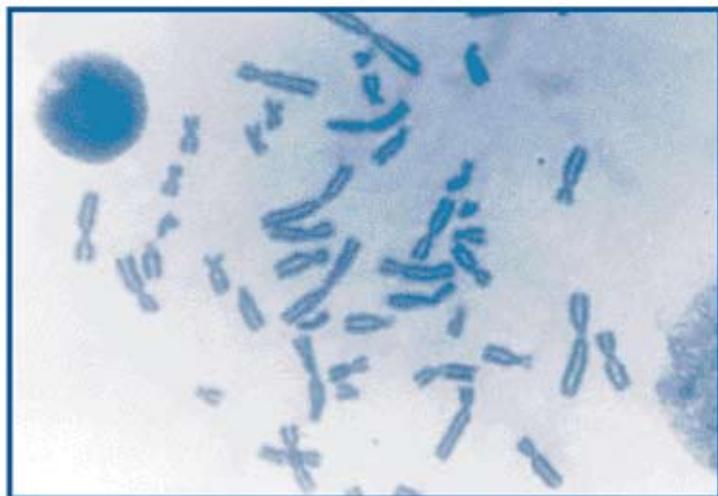
Peronospora

PRODUCTO	% i. a.	INGREDIENTE ACTIVO	GRUPO QUÍMICO	MECANISMO DE ACCION	DOSIS cc ó g	CATEGORIA TOXICOLOGICA
Mancozin	80	Mancozeb	CARBAMATO	Metabolismo energetico.	1,5	IV
Dithane M45	80	Mancozeb	CARBAMATO	Metabolismo energetico.	1,5	IV
Ridodur	43	Mancozeb	CARBAMATO	Metabolismo energetico.	1,5	III
Ridodur	40	Mancozeb	CARBAMATO	Metabolismo energetico.	0,75	
Mancozin	80	Mancozeb	CARBAMATO	Metabolismo energetico.	1,5	IV
Dithane M45	80	Mancozeb	CARBAMATO	Metabolismo energetico.	1,5	IV
Bravo 500	50	Clorotalonil	NITRILLO	Metabolismo energetico.	1,67	II
Manzate		Mancozeb	CARBAMATO	Metabolismo energetico.	1	
Polyram DF	80	Metiram	CARBAMATO	Metabolismo energetico.	1,2	III
Antracol	70	Propineb	CARBAMATO	Metabolismo energetico.	1,5	III
Alliette 80 WP	80	Fosetil-Aluminio	FOSFATO ORGANICO	Estimulo de defensa de las plantas.*2	2	IV
Rhodax 70 WP	70	Fosetil-Aluminio-Mancozeb	FOSFATO ORGANICO+CARBAMATO	Mecanismo de defensa+Mec. Energet.	2,4	III
Previcur SC	72.2	Propamocarb hidrocloreto	CARBAMATO	Inh. Sint. Acido Ribonucleico	2	IV
Amistar		Azoxystrobina	STROBILURINA	Inhibe respiración mitocondrial: al ligarse al centro de oxidación del ubiquinol del citocromo b obstruyendo la transferencia de electrones. *1	0,3	
Tatoo M		Propamocarb hidrocloreto	CARBAMATO	Mecanismo de defensa	2,5	III
Ridomil gold	7.5+56	Metalaxyl	ACYLALANINA	Interferencia en la síntesis de ácidos nucleicos	1,5	III
Fongarid 25	25	Furalaxyl	OXAOLIDINONE	Interferencia en la síntesis de ácidos nucleicos	1	IV
Sandofan M-10	0.8+5.6	Oxadisyl	OXAOLIDINONE	Interferencia en la síntesis de ácidos nucleicos	1,2	III
Aviso DF	4.8+57	Cymoxanil	ACETAMIDAS	Interferencia en la síntesis de ácidos nucleicos	2,5	IV
Fitoraz WP 76	76	Propineb+Cymoxanil	ACETAMIDAS	Metabolismo energetico + Síntesis de ARN	2	
Galben	0.8+6.5	Benalaxyl	ACILALAMINA	Interferencia en la síntesis de ácidos nucleicos	2,4	III
Grolan	6+64	Ofurace+Mancozeb		Interferencia en la síntesis de ácidos nucleicos	2,4	
Acrobat	69	Dimetomorf	ACIDO CINNAMIC	Lisis pared celular	1,5	
Patafol		Mancozeb+Ofurace	CLOROACETAMIDA	Interferencia en la síntesis de ácidos nucleicos	1	

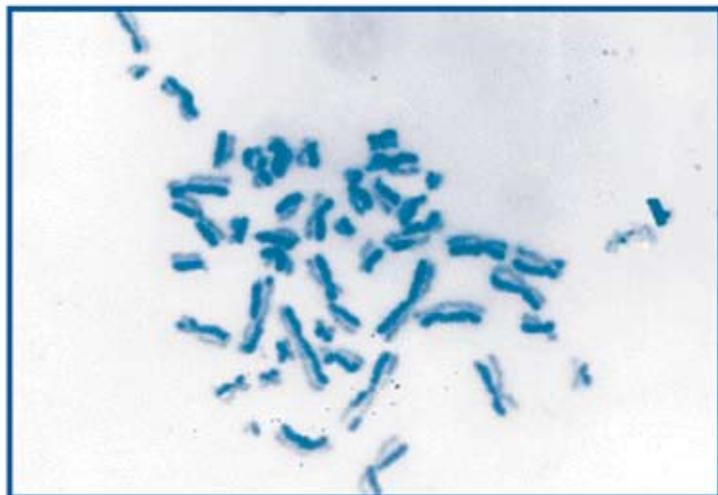
Elaboración: Ing. Angel Chávez.

Anexo

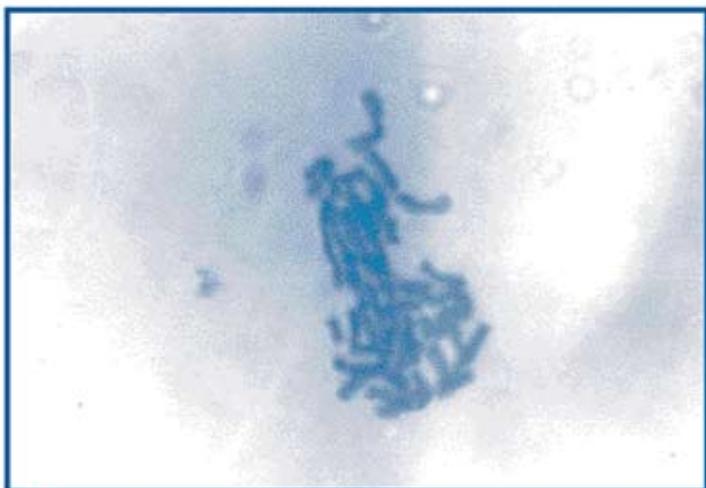
Información cromosómica en trabajadores florícolas



Parte de una metafase con cromosomas normales



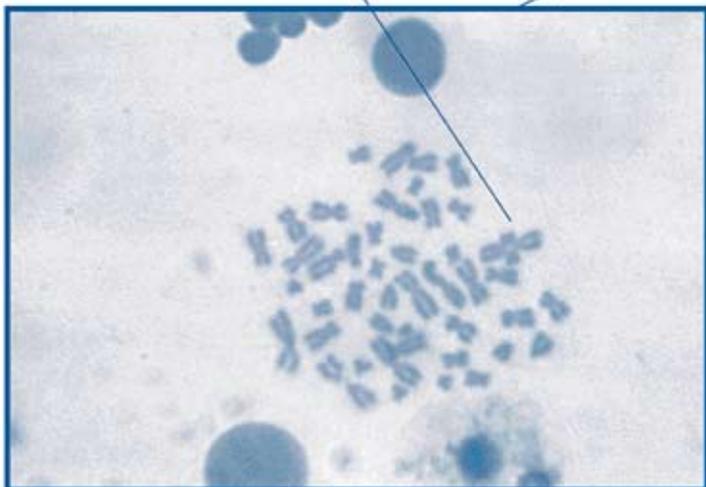
Intercambio de Cromátidas Hermanas



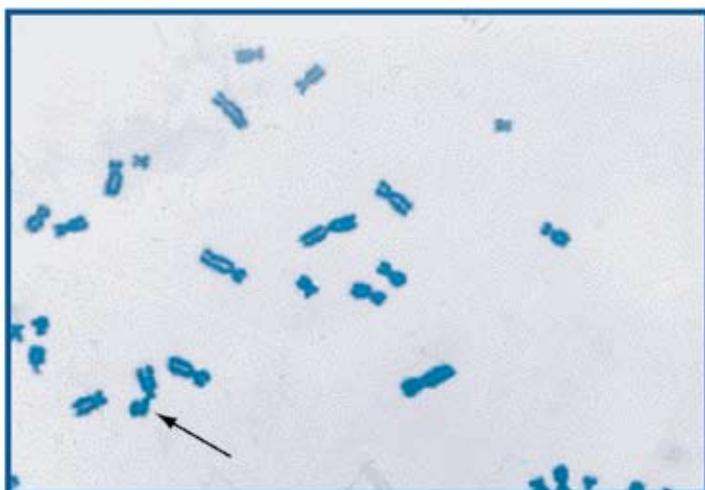
Descondensación cromosómica

rearreglo cromosómico

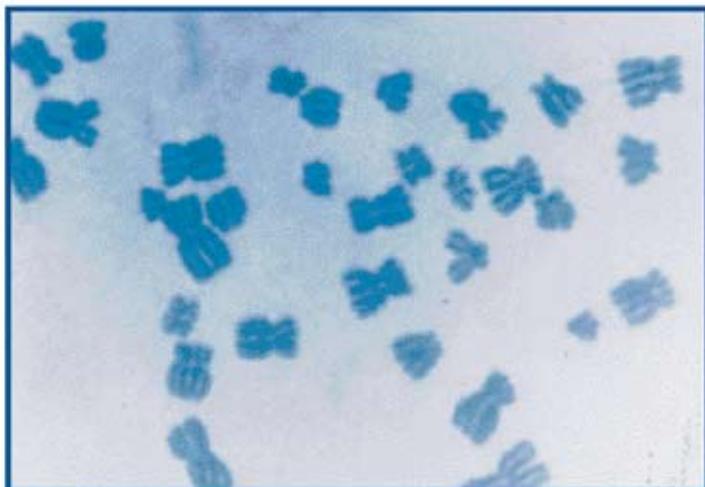
linfocito



Asociación satelital

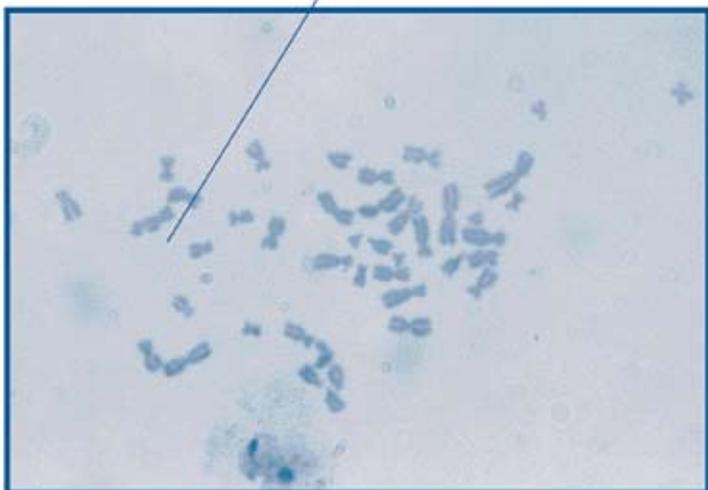


Fragmentos acéntricos



Endoreduplicación

quebra cromatídica



Quebra cromatídica

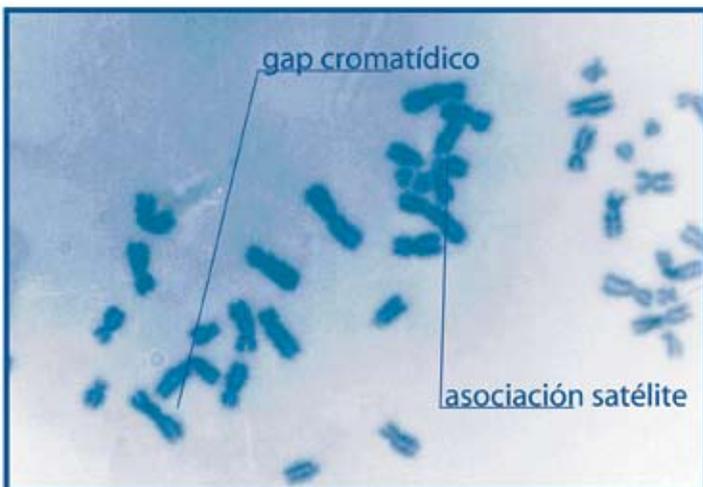
apertura de cromátidas



Poliploidia / Apertura de cromátidas



Anillos cromosómicos

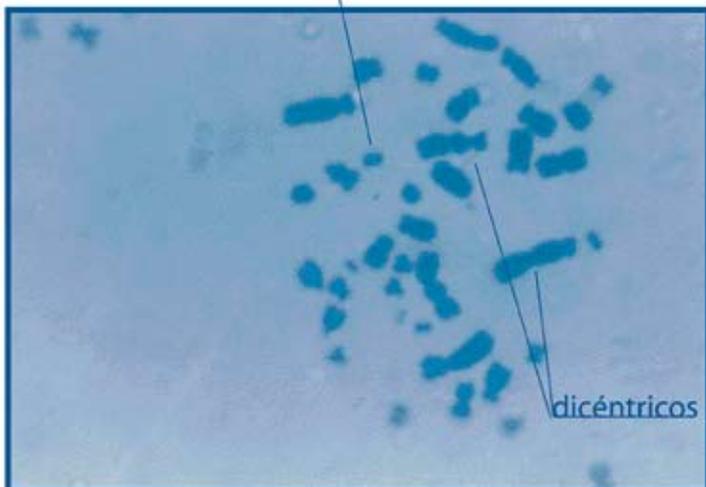


Gap cromatídico / Asociación Satélite



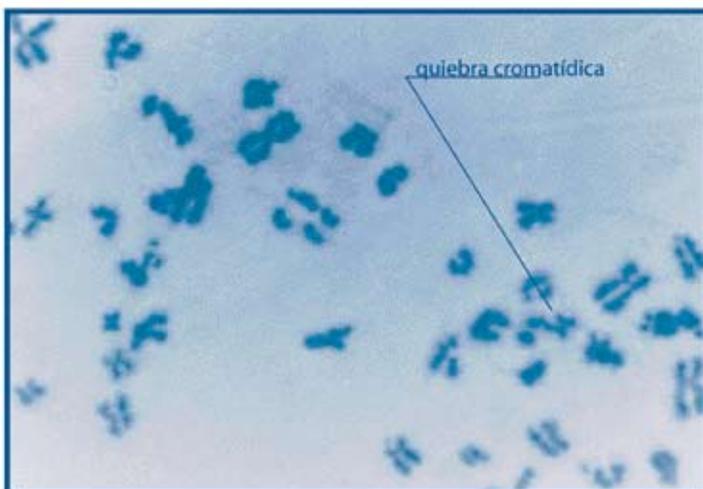
Rupturas múltiples

fragmentos acéntricos

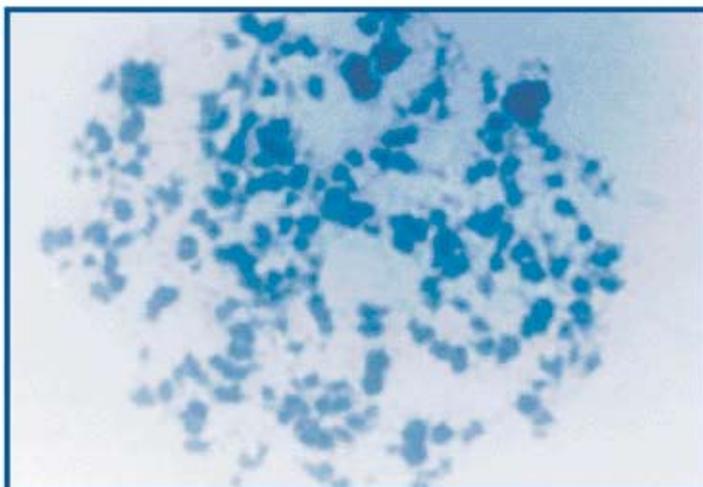


dicéntricos

Dicéntricos y Fragmentos acéntricos

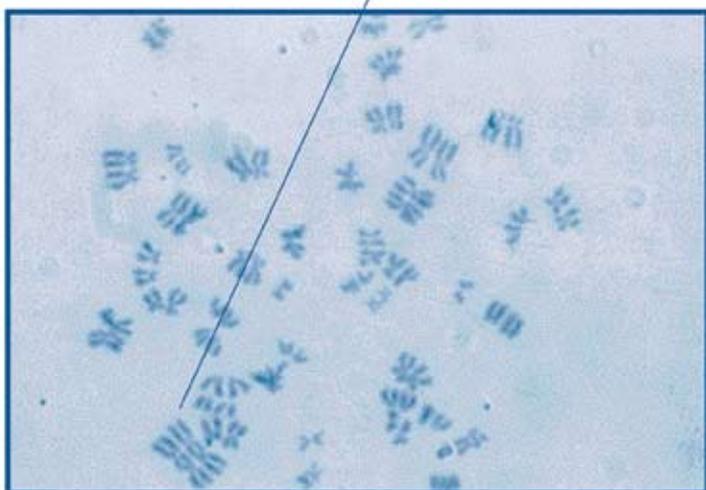


Cromosomas inestables y Quiebra cromatídica



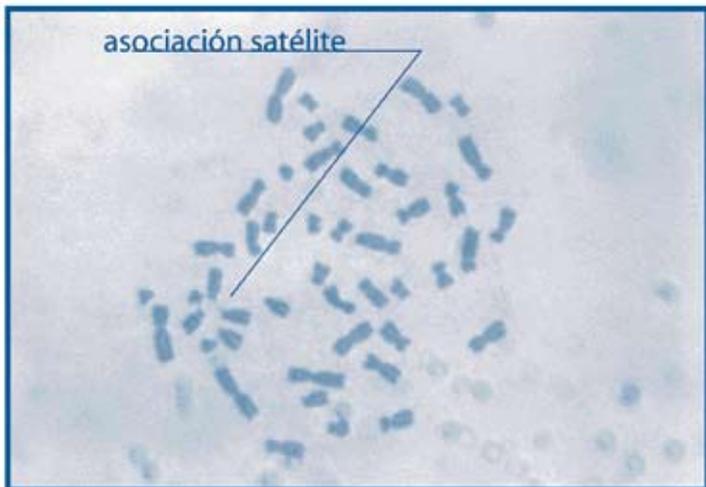
Pulverización

Dicéntricos



Endoreduplicación y Dicéntricos

asociación satélite



Asociación satélite

Anexo

Uso de la técnica del trazador fluorescente en la floricultura ecuatoriana

cultivo cerrado (invernadero)

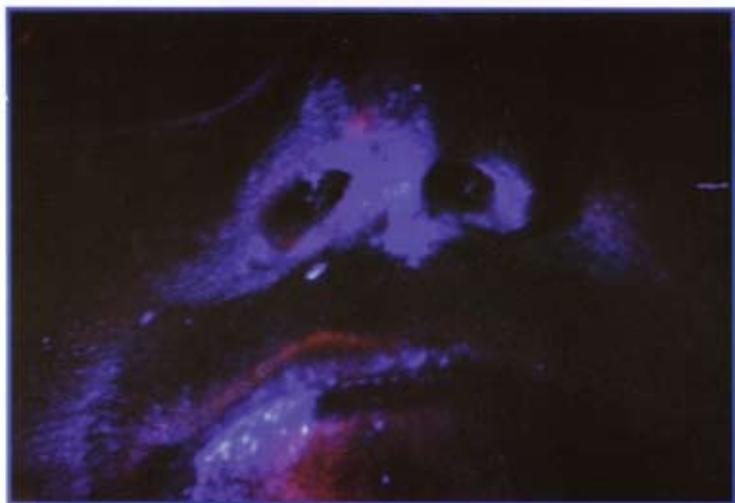


Fumigador en invernadero 1



Cara de bodeguero

2



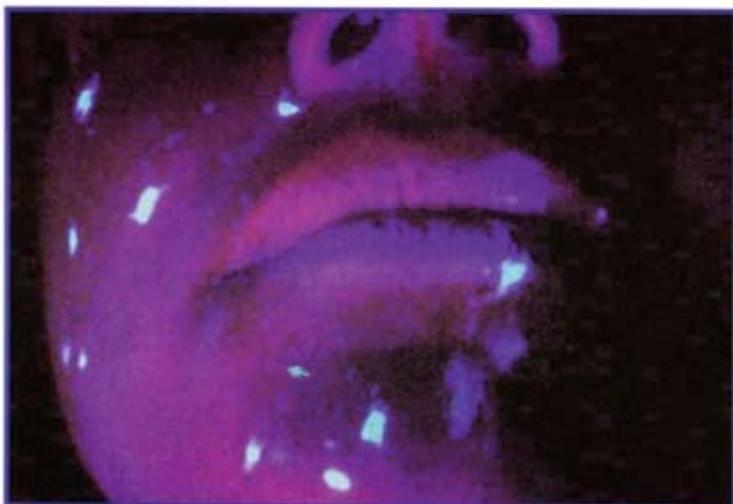
Cara de fumigador

3



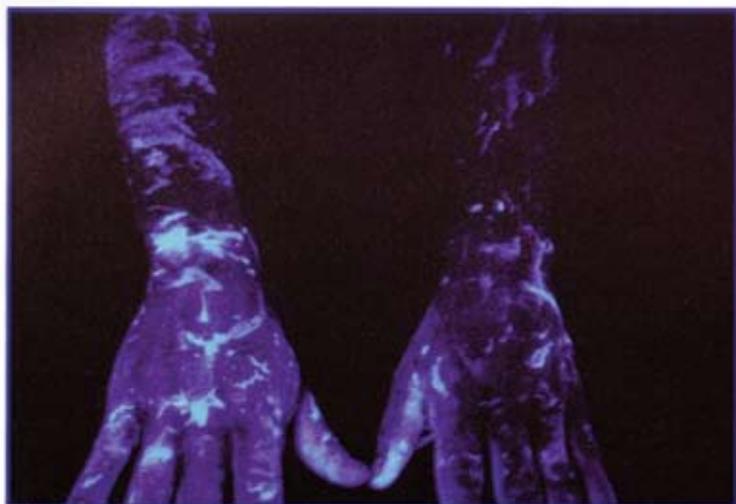
Cara de fumigador

4



Trabajadora de cultivo

5



Antebrazo de trabajador de cultivo

6



Cara de trabajadora de postcosecha

7



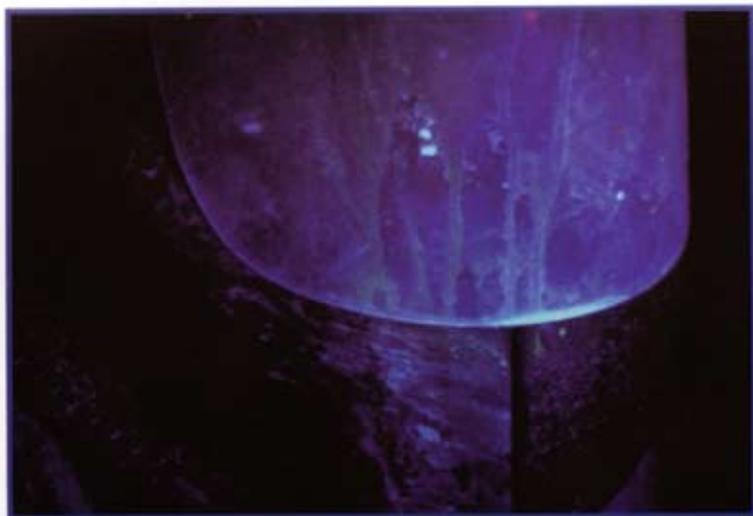
Mano trabajadora de post-cosecha

8



Plástico de invernadero

9



Ropa de protección (visor de fumigación) 10

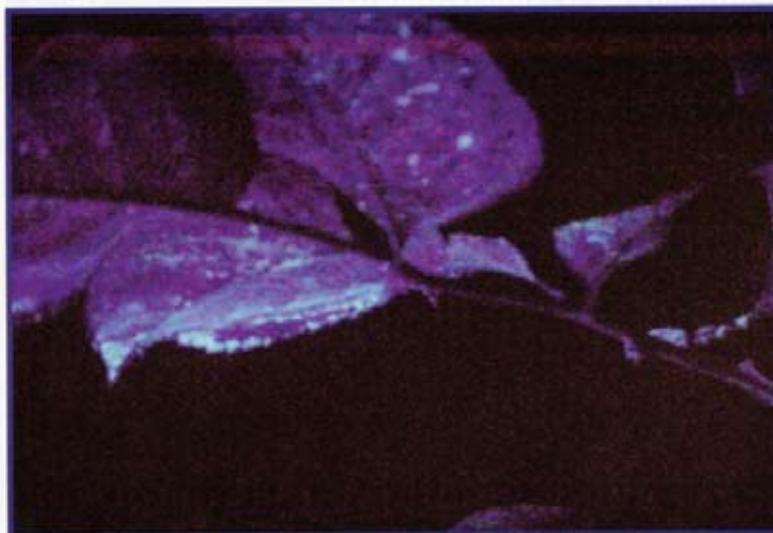


Ropa de protección (guante de fumigador) 11



Agua y suelo en un cultivo

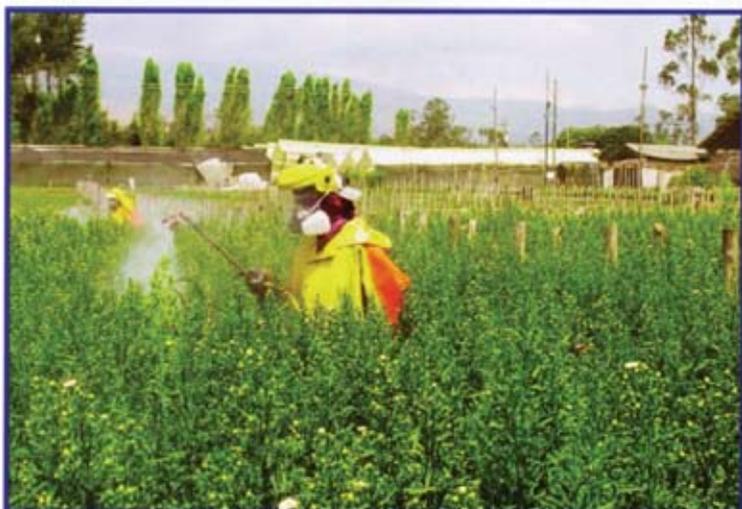
12



Planta en un cultivo

13

cultivo abierto



Fumigador en cultivo abierto



Cara de trabajadora de cultivo

15



Cara de trabajadora de cultivo

16



Manos de trabajador de cultivo

17



Manos de trabajadora de cultivo

18



Cara de fumigador

19

Inclusiones



Cara de fumigador

20



Pies de fumigador

21



Manos de trabajadora de postcosecha

22

